

Proyecto Planta de Carbonato de Sodio - Oruro

ITEM	CANT.	DESCRIPCIÓN	C ARACTERÍSTICAS	
3001	1	Columna de Absorción	Tipo de material a manejar: Solución de NaCl al 20% y NH <sub>3</sub> gaseoso Tipo: Columna de Absorción Capacidad de Salmuera:10 m <sup>3</sup> /hr Capacidad de Gas:3000 m <sup>3</sup> /hr Densidad del Líquido: 1218,3 Kg/m <sup>3</sup> Densidad del Gas:0,66 Kg/m <sup>3</sup> Tensión Superficial del Líquido: 0,015 N/m Numero de Platos: 20	Tamaño del Agujero: 5 mm Espacio entre Platos:15 mm Espesor del Plato:5 mm Altura Rebosadero: 45 mm Longitud Rebosadero: 0,7 m Caída de Presión en la Columna: 25 KPa Temperatura de trabajo: 50°C. Presión de trabajo: 0,64 atm
3002	4	Tanque de Almacenamiento de Amoniacó Fresco	Posición: Horizontal Tipo de material a manejar: NH <sub>3</sub> Densidad material: 0,66 Kg/m <sup>3</sup> Capacidad máxima a almacenar: 1700 Kg Volumen total: 150 m <sup>3</sup> . Longitud: 18.11 m Diámetro: 3.38 m	
4001 4002	2	Torre de carbonatación	Operación: Continua Diámetro: 0.8 m Altura columna(sin intercambiadores)6,5 m Altura equipo montado(con intercambiadores)9m Presión de operación media 1,7 Bar	Temperatura de operación media30 °C Velocidad del gas0,78 m/s Velocidad del líquido0,005 m/s Numero de platos12 Distancia entre platos 0,5 m
4005- 4012	2	Intercambiador para cristalización	Capacidad: 150 lt/min de líquidos Dimensiones0,9x0.9x0,5 m Presión de operación1,5 Bar Temperatura media de operación35 °C Número de tubos: 175 tubos Diámetro ext. Tubos1 pulgada	Disposición de tubos: Cuadrada con rotación (Pitch=38.1 mm) Grosor de la pared de carcasa5 mm Espesor de la pared de tubos0.065 pulgadas Grosor del aislamiento100 mm Volumen agua refrigeración 147 lt/min
4014	1	Filtro rotatorio al vacío	Área total de filtración 113 pies <sup>2</sup> (10.49 m <sup>2</sup> ) Velocidad de rotación1 rpm Presión de trabajo interna0,15 Bar	Presión de trabajo externa0,66 Bar (Presión atmosférica en Oruro)
4015	1	Bomba de Vacío	Presión límite: 35 mm Hg Caudal volumétrico: 2 m <sup>3</sup> /min Velocidad de rotación: 2900 rpm	Peso equipo: 185 kg Potencia motor: 4 kw

Proyecto Planta de Carbonato de Sodio - Oruro

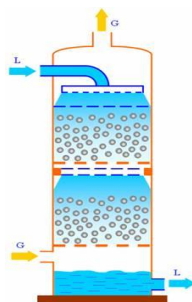
5006	1	Aerorefrigerante	Área de intercambio (m2): 46.51 Longitud (m): 6.55 Altura (m): 2.58 m. Anchura (m): 1.6 m	Temp. Entrada aire (°C): 10 Temp. Salida aire (°C): 42 Temp. Entrada gases (°C): 80 Temp. Salida gases (°C): 30
5007	1	Precipitador Electrostático	Longitud (m): 4 Temperatura de Trabajo (°C): 80 Altura (m): 5.14 Área de Captación (m <sup>2</sup> ): 38.43	Anchura (m): 1.2 Densidad (Kg/m <sup>3</sup> ): 1.13 Flujo de Gas (m3/min): 50 Área específica de Captación (m2/m3/min): 0.75
5008	1	Columna de Absorción de Dióxido de Azufre	Diámetro columna (m): 1.05 Altura (m): 26.7 Tipo de relleno: Montura Intalox, 2plg, cerámica. Productos en operación: SO2, H2O Número de etapas: 24	T entrada gas (°C): 20 T entrada Agua (°C): 15 Caída de presión total (atm): 0.067 Inundación: 70 % Espesor de la pared de la columna (mm): 10
5009	1	Compresor de Aire	Fluido: Aire Temperatura de Trabajo (°C): 15 Caudal: 2165.31 m3/hr.	Tipo de compresor: Compresor de husillo Presión de trabajo (Bar): 2 Potencia del motor (Hp.): 53.43
5013	1	Triturador de martillos	Tipo: Horizontal Tipo de material a manejar: Cal viva. Capacidad (Tn/hr): 0.95	Tamaño de entrada de la partícula (mm): 69 Tamaño de salida de la partícula (mm): 3-5
6006	1	Equipo de hidratación de cal viva	Tipo: Hidratador de cal. Material a manejar: Cal viva y lechada de cal. Capacidad: 6 Tm/hr. Temperatura de trabajo: 80 °C. Presión de trabajo: 1 atm. Calor de disolución: 1261022,4 kJ/hr.	Densidad: 1100 kg/m3. Tiempo de residencia: 15 minutos. %CaO: 50%. Porcentaje de conversión de CaO: 90% %CaCO3+ceniza: 40%. Relación agua cal viva: 2,5.
7001	1	Columna de destilación	Tipo: Columna de platos perforados Tipo de material a manejar: Soln de NH3 y CaCl2 Capacidad: 6600 Kg/hr. Diámetro y Largo: 2 x 9 m	Volumen: 28.3 m3 Velocidad de vapor: 3 m/s Temperatura de trabajo: 115°C. Presión de trabajo externo: 0.64 atm
7002	1	Columna stripping	Tipo: Columna de platos.	Número de Platos: 4

Proyecto Planta de Carbonato de Sodio - Oruro

			Tipo de material a manejar: Soln de NH <sub>3</sub> y CO <sub>2</sub> Capacidad: 7700 Kg/hr Diámetro y Largo: 2 x 4 m Volumen: 15,7 m <sup>3</sup> Temperatura de diseño: 300 °C Velocidad de vapor: 3 m/s	Eficiencia de Platos: 85 % Separación entre platos: 0.6 m Temperatura de trabajo: 100°C. Presión de trabajo carcasa: 0,64 atm Plato de alimentación 1 er plato
<b>7003</b>	<b>1</b>	Condensador Parcial para el licor	Tipo de material a manejar: solución con contenido de cloruro de amonio y fluido gaseoso de NH <sub>3</sub> , CO <sub>2</sub> y H <sub>2</sub> O Tipo: De carcasa y tubos Capacidad: 7700 Kg/hr Peso total equipo vacío 3237,4 kg Peso total lleno de agua 7447,2 kg	Diámetro y Largo: 0,6 x 3 m N° de tubos del intercambiador = 192 temp. licor1=10 °C temp. licor2= 63 °C Temp vapor1=90 °C Temp Vapor2=56°C
<b>8002</b>	<b>1</b>	HORNO DE DESCOMPOSICIÓN	Tipo: Secador Rotatorio de calor indirecto mediante tubos de vapor. Tipo de material a manejar: Pasta húmeda de 13 % H <sub>2</sub> O y 83% de NaHCO <sub>3</sub> a 45°C	Capacidad: 2347 Kg/hr Área del intercambiador: 66.77 m <sup>2</sup> Temperatura de trabajo: 450°C. Calor total de Transferencia: 737 KJ/s Caudal de Vapor: 1.12 Kg/s
<b>8003-8004</b>	<b>2</b>	Caldero de Producción de Vapor	Capacidad Nominal: 939 Kg de Vapor/hr Ancho y Largo: 1.77 x 3.540 m Altura: 2.016 m Área del intercambiador: 27.9 m <sup>2</sup>	•Turbina Presión: 5-9 atm Energía requerida: 10 Kw Eficiencia: 80%



**EQUIPO: Columna de Absorción**



**Identificación:** Item: Absorbedor

Item No. : 3001

Codificación: CA-301

**Fecha:**05/07/2012

**Por:** Ventura Vicente Willma

**Cantidad:**1

**Función:** Absorber el Amoniaco en Salmuera

**Operación:** Continua

**Datos Generales**

**Tipo:** Columna de Absorción

**Tipo de material a manejar:** Solución de NaCl al 20% y  $\text{NH}_3$  gaseoso

**Capacidad de Salmuera:**  $10 \text{ m}^3/\text{hr}$

**Capacidad de Gas:**  $3000 \text{ m}^3/\text{hr}$

**Datos de Diseño**

**Peso del Equipo:** 25 ton

**Material de Construcción:** Acero al carbono

**Diámetro de la Columna:** 1 m

**Altura de la Columna:** 12 m

**Densidad del Líquido:**  $1218,3 \text{ Kg/m}^3$

**Densidad del Gas:**  $0,66 \text{ Kg/m}^3$

**Tensión Superficial del Líquido:**  $0,015 \text{ N/m}$

**Numero de Platos:** 20

**Tamaño del Agujero:** 5 mm

**Espacio entre Platos:** 15 mm

**Espesor del Plato:** 5 mm

**Altura Rebosadero:** 45 mm

**Longitud Rebosadero:** 0,7 m

**Caída de Presión en la Columna:** 25 KPa

**Datos de Operación**

**Temperatura de trabajo:**  $50^\circ\text{C}$ . **Temperatura de diseño:**  $65^\circ\text{C}$

**Presión de trabajo:** 0,64 atm

**Accesorios:** Válvula de control en el ingreso de la salmuera y el gas, termopar

**Observaciones:** La temperatura en el equipo es muy importante, por lo que esta debe estar en constante control.

**EQUIPO: Tanque de Almacenamiento**



**Identificación:**

**Item:** Tanque

**Fecha:** 05/07/2012

**Item No.:** 3002

**Por:** Ventura Vicente Willma

**Código de Proceso:** TA – 302

**Cantidad:** 4

**Función:** Almacenamiento de Amoniaco Fresco

**Operación:** Continua

**Datos Generales**

**Posición:** Horizontal

**Tipo de material a manejar:** NH<sub>3</sub>

**Densidad material:** 0,66 Kg/m<sup>3</sup>

**Capacidad máxima a almacenar:** 1700 Kg

**Longitud (B):** 18.11 m      **Diámetro (A):** 3.38 m

**Distancia entre centros de Placas de Asiento (C):** 9.652 m

**Ancho de Placa de Asiento (D):** 0.61 m

**Volumen total:** 150 m<sup>3</sup>.

**Espesor de la Pared:** 16 mm

**Datos de Diseño**

**Peso del equipo en vacio:** 24 ton

**Peso Equip en Operación:** 26 ton

**Material de Construcción:** AISI 1045

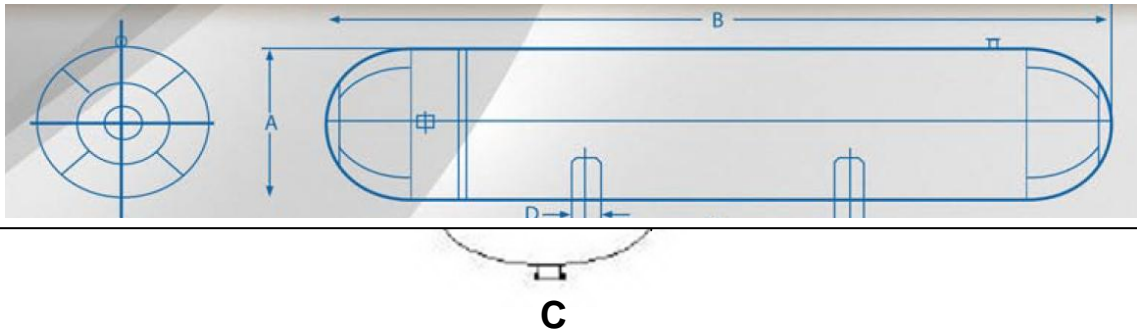
**Datos de Operación**

**Temperatura de trabajo:** 50°C.

**Temperatura de diseño:** 65°C

**Presión de trabajo carcasa:** 17 atm

**Observaciones:** El almacenamiento de la materia prima es para la suministración de amoniaco durante un periodo de 30 días



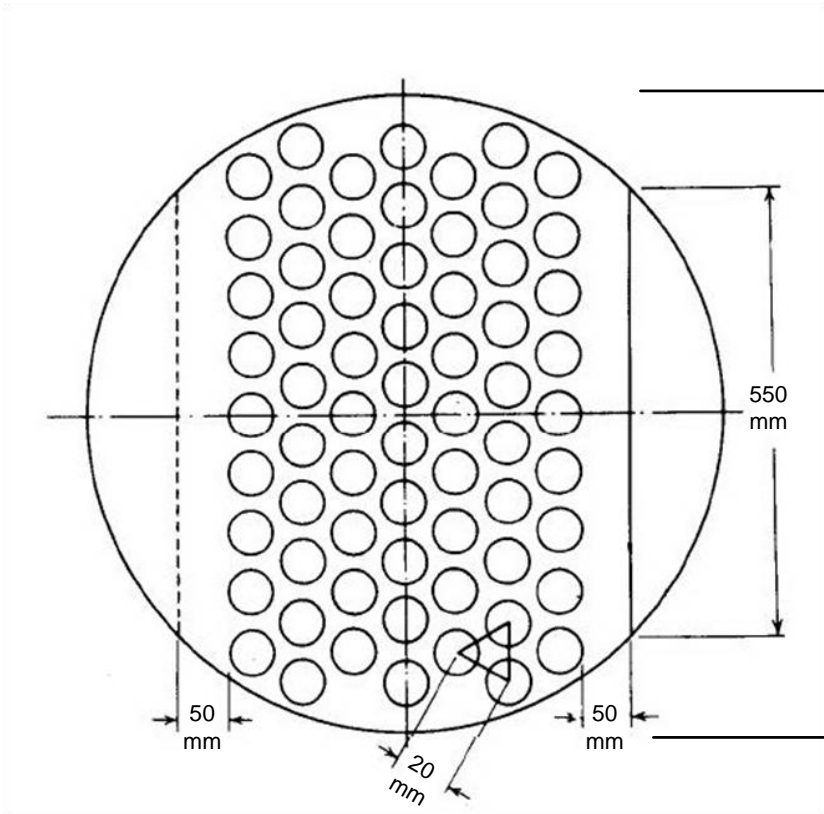
EQUIPO: TORRE DE CARBONATACIÓN			
ITEM: 4001-4002		AREA: 400	
CÓDIGO DE PROCESO: TS-401 TS-402			
Función:Columna de absorción de CO2 en operación de carbonatación.			
Cantidad: 2			
1 Columna en operación normal			
1 Columna en operación de limpieza			
Capacidad:			
Cada torre procesa de forma instantánea 1300 m3/h de gases y 9 m3/h de líquidos			
Operación		Continua	
Diámetro interno		0.8 m	
Altura columna (sin intercambiadores)		6,5 m	
Altura equipo montado (con intercambiadores)		9 m	
Presión de operación media		1,7 Bar	
Temperatura de operación media		30 °C	
Velocidad del gas		0,78 m/s	
Velocidad del líquido		0,005 m/s	
Peso vacio (con intercambiadores)		2500 kg	
Peso en operación (con intercambiadores)		6000 kg	
Material de construcción (columna y platos)		Acero AISI 316	
Tipo de fondos		Toriesférico	
Espesor de la pared de columna		6 mm	
Espesor de los fondos		8 mm	
Grosor del aislamiento		200 mm	
Potencia		El equipo de forma independiente no consume energía	
Esquema de tuberías			
Marca	Medida	Denominación	Temperatura °C
A	2"	Entrada liquido	20
B	3"	Entrada gas	30
C	2 1/2"	Salida liquido	54
D	3"	Salida gas	40
E	25"	Boca-hombre	-
F	2"	Entrada liquido para limpieza	20

Detalle de los platos	
Número de platos	12
Diámetro del plato	0,8 m
Distancia entre platos	0,5 m
Diámetro de los orificios	8 mm
Altura rebosadero	100 mm
Altura del faldón de vertedero	455 mm
Espesor del plato	3 mm

Esquema:

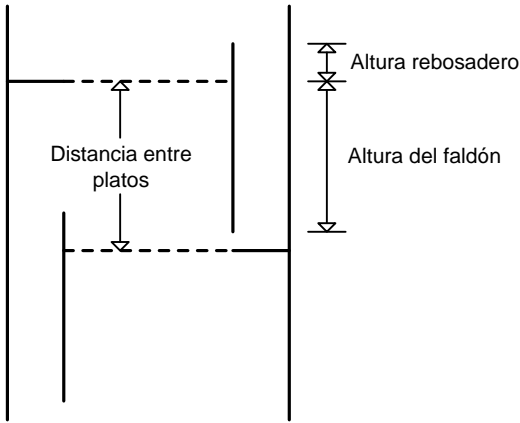


Dimensiones:(el número de orificios puede variar)



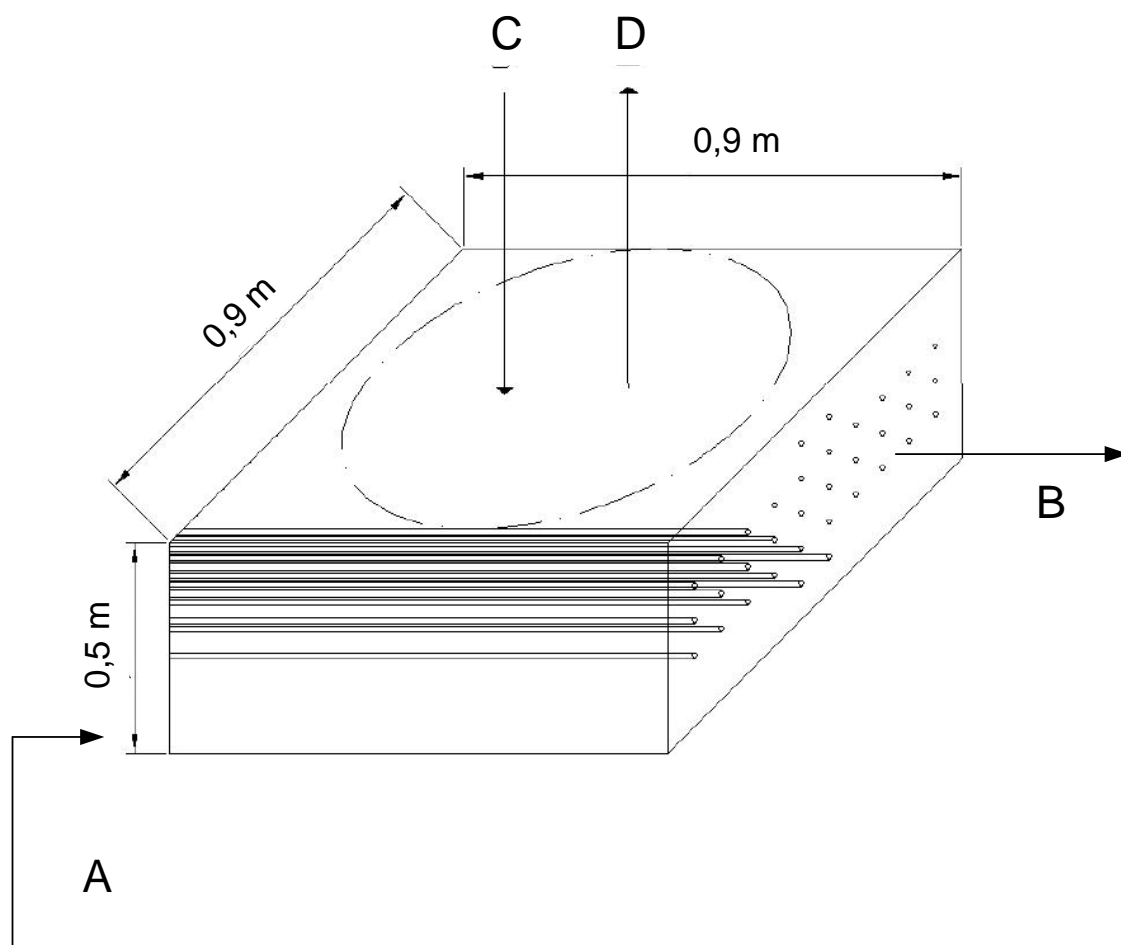


**Disposición de los platos:**(Esquema solo con fines explicativos)



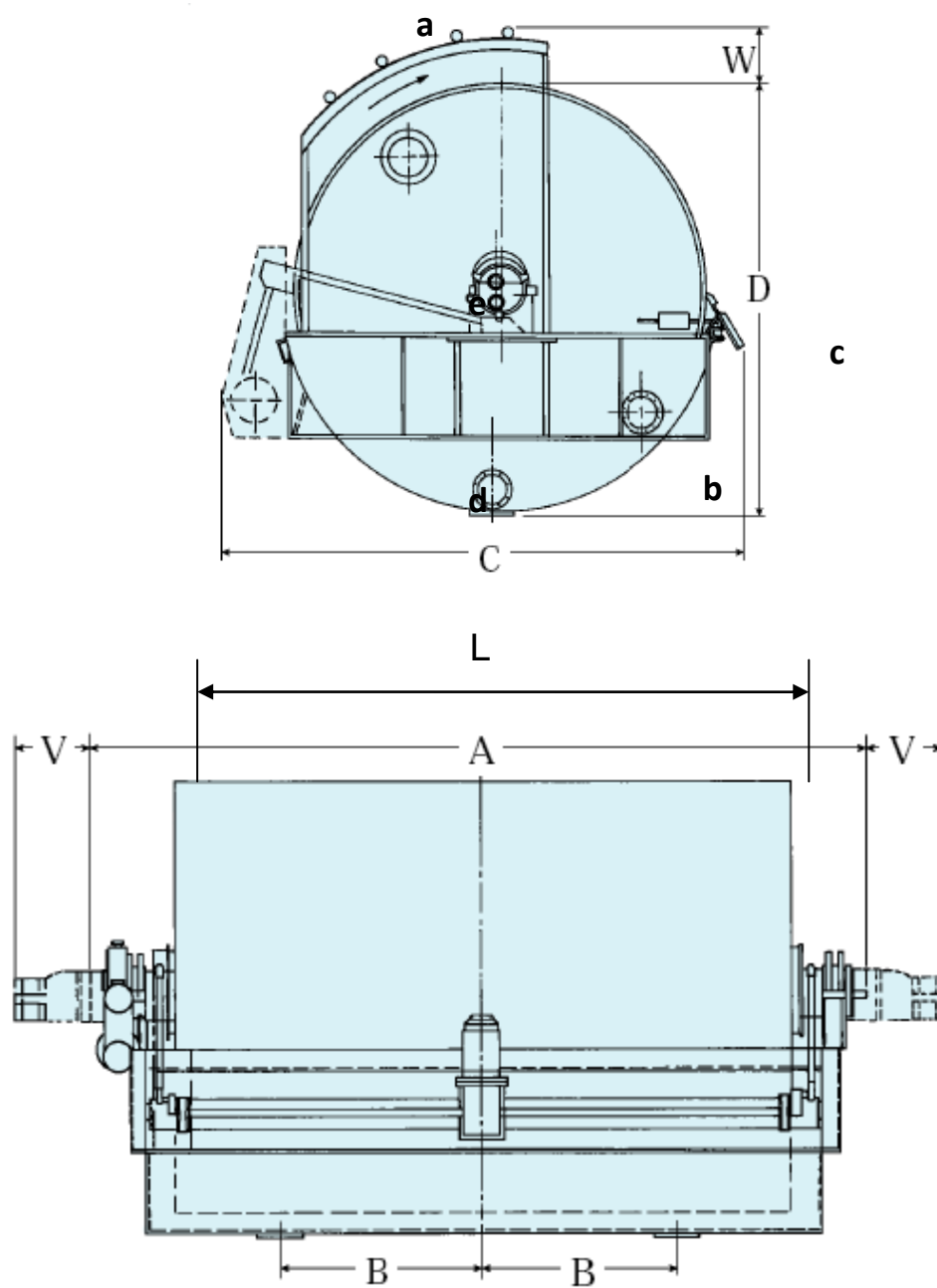
EQUIPO: INTERCAMBIADOR		
ITEM: 4005 - 4012 IC-405, IC-406, IC-407, IC-408, IC-409, IC-410, IC-411, IC-412		AREA: 400
Función: Intercambiador de calor (Enfrían la disolución de la torre de carbonatación).		
Cantidad: 8 4 para cada torre de carbonatación (Son equipos independientes pero están anexadas a las torres)		
Capacidad: Cada intercambiador enfría 150 lt/min de líquidos		
Dimensiones	0,9x0.9x0,5 m	
Presión de operación	1,5 Bar	
Temperatura media de operación	35 °C	
Peso del equipo vacío c/u	250 kg	
Peso del equipo en operación c/u	750kg	
Material de construcción tubos	Acero al carbono	
Material de construcción carcasa	AISI 316L	
Número de tubos	175 tubos	
Diámetro ext. Tubos	1 pulgada	
Disposición de tubos	Cuadrada con rotación (Pitch=38.1 mm)	
Grosor de la pared de carcasa	5 mm	
Espesor de la pared de tubos	0.065 pulgadas	
Grosor del aislamiento	100 mm	
Volumen agua refrigeración	147 lt/min	
Potencia	El equipo de forma independiente no consume energía	
Esquema de tuberías		
Marca	Medida	Denominación
A	2"	Entrada agua refrigeración
B	2"	Salida agua refrigeración
C	3"	Entrada liquido de proceso
D	3"	Salida liquido de proceso

## ESQUEMA: INTERCAMBIADOR (TORRE DE CARBONATACION)



EQUIPO: FILTRO ROTATORIO CONTINUO AL VACÍO		
ITEM: 4014 F-414		AREA: 400
Función:Separador de cristales de bicarbonato de sodio de una solución acuosa de sales		
Cantidad: 1		
Capacidad:                   Hasta 1500lts de suspensión/min (regulable)		
Dimensiones: D = 2083 mm                                   L = 2357 mm A= 2997 mm                                   C= 2540 mm W = 305 mm                                   V = 432 mm		
Área total de filtración	113 pies2 (10.49 m2)	
Peso del equipo vacío	2000 kg	
Peso del equipo en operación	5000 kg	
Material de construcción	Acero al carbono	
Grosor de la pared	5 mm	
Velocidad de rotación	1 rpm (Velocidad regulable hasta 10 rpm)	
% de inmersión	35 %	
Potencia motor	4 KW	
Presión de trabajo interna	0,15 Bar	
Presión de trabajo externa	0,66 Bar (Presión atmosférica en Oruro)	
Marca y Modelo	GL&V/Dorr-Oliver 6x6 ft	
Lugar de origen	U.S.A.	
Esquema de tuberías		
Marca	Medida	Denominación
A	3”	Entrada de agua
B	3”	Entrada fluido
C	cinta	Salida sólido
D	3”	Salida fluido
E	5”	Conexiones sistema de vacío

## ESQUEMA: FILTRO ROTATORIO AL VACÍO



**EQUIPO: Bomba de vacío de anillo líquido**



**Identificación:**

**Item:** Bomba de vacío

**Fecha:**24.12.2012

**Codificación:** BM-415

**Por:**Rodrigo Rodríguez

**Item N°** 4015

**Cantidad:**1

**Función:**Generar vacío para la etapa de filtración

**Operación:** Continua

**Datos Generales**

**Presión límite:**35 mm Hg

**Caudal volumétrico:**2 m<sup>3</sup>/min

**Velocidad de rotación:** 2900 rpm

**Peso equipo:** 185 kg

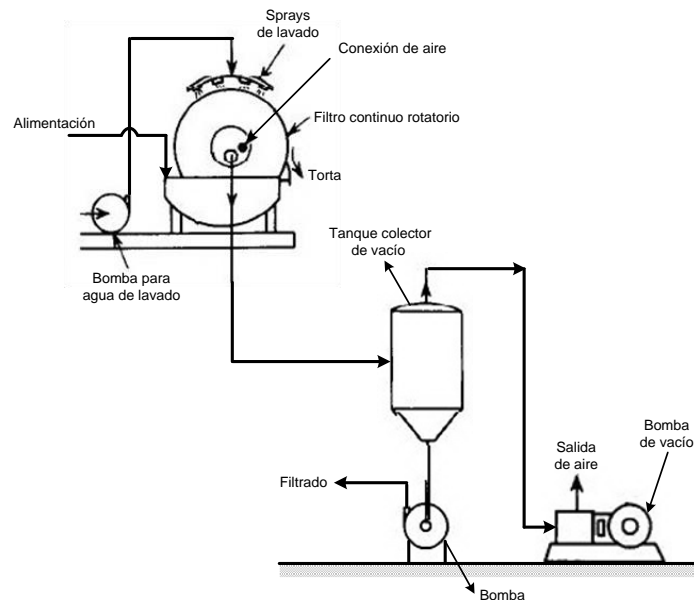
**Potencia motor:** 4 kw

**Marca comercial:** EVP

**Modelo:**2SK-1.5

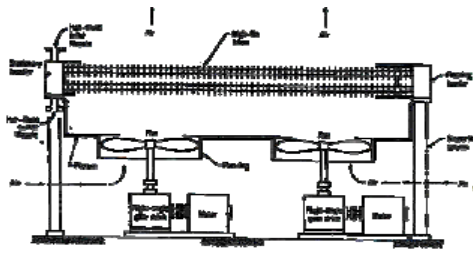
**Lugar de origen:** China

**Esquema de montaje del sistema generador de vacío:**





**EQUIPO: Aerorefrigerante**



**Identificación:**

**Ítem:**Aerorefrigerante

**Fecha:** 24.11.2012

**Nº Ítem:** 5006.

**Por:**Laura Quiroga A.

**Cantidad:**1

**Función:**Reducir la temperatura de la corriente gaseosa a la salida del horno de calcinación de Caliza.

**Operación:**Continua

**Espacio:** Descubierta

**Dimensiones**

**Área de intercambio (m2):** 46.51

**Longitud (m):** 6.55

**Altura (m):** 2.58 m.

**Anchura (m):** 1.6 m

**Características Técnicas**

**Tubos:**

**Material de construcción:** Acero al carbón.

**Diámetro Externo (mm):**25.4

**Diámetro Interno (mm):** 19.9

**Longitud (m):** 4.55**No. De tubos:** 8

**Aletas:**

**Material de construcción:** Aluminio.

**Densidad de Aletas (aletas/m):** 300.

**Altura (mm):** 15.9**Eficacia:** 0.86

**Pitch (mm):** 63.5

**Ventiladores:**

**Área (m<sup>2</sup>):**1.64**Número:** 2

**Diámetro (m):** 1.44**Eficacia:** 0.6

**Potencia (Hp):** 0.04

**Datos de Diseño**

**Tipo de material a manejar:** CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, cenizas.

**Temp. Entrada aire (°C):** 10**Temp. Salida aire (°C):** 42

**Temp. Entrada gases (°C):** 80**Temp. Salida gases (°C):** 30

**Detalles de Diseño**

**Norma de Diseño:** API 661

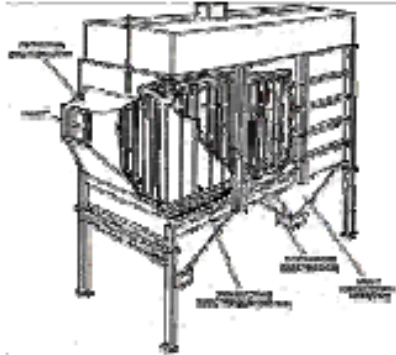
**Acabado:** Galvanizado**Peso (ton):** 1.35

**Descripción de la función del equipo.**

Este equipo tiene la función de reducir la temperatura de la corriente gaseosa a la salida del Horno de Calcinación, previa eliminación de las partículas de cenizas arrastradas por esta corriente. La corriente resultante, transportada hacia una Columna de Absorción.



**EQUIPO: Precipitador Electrostático**



**Identificación:**

**Ítem:** Precipitador Electrostático  
**Ítem N°:** 5007.  
**Cantidad:** 1

**Fecha:** 24.11.2012

**Por:** Laura Quiroga A.

**Función:** Eliminación de Cenizas producidas por calcinación.

**Operación:** Continua

**Espacio:** Cubierto

**Dimensiones**

**Longitud (m):** 4

**Altura (m):** 5.14

**Anchura (m):** 1.2

**Posición:** Horizontal

**Secciones Eléctricas:** 3

**Área de Captación (m<sup>2</sup>):** 38.43

**Densidad (Kg/m<sup>3</sup>):** 1.13

**Características Técnicas**

**Carcasa**

**Material de construcción:** Acero al carbón.

**Temperatura de Trabajo (°C):** 80

**Temperatura de Diseño (°C):** Hasta 700

**Flujo de Gas (m<sup>3</sup>/min):** 50 **Espesor de Placa (mm):** 2.6

**Área específica de Captación (m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>/min):** 0.75

**Peso (kg):** 80

**Norma de Diseño:** ASME

**Descripción de la función del equipo.**

Este equipo tiene la función de eliminar las partículas sólidas en suspensión que están presentes en la corriente gaseosa de salida del Horno de Calcinación.

**Diferencia de Potencial (kV):** 35

**Diámetro del Alambre (mm):** 1.25

## EQUIPO: Columna de Absorción



**Identificación:**

**Ítem:** Absorbedor

**Fecha:** 24.11.2012

**Nº Ítem :**5008.

**Por:**Laura Quiroga A.

**Cantidad:** 1

**Función:** Eliminación de  $\text{SO}_2$ , emanado por los gases de combustión.

**Operación:** Continua

**Espacio:** descubierto

### Datos generales

**Diámetro columna (m):** 1.05

**Altura (m):** 26.7

**Tipo de relleno:** Montura Intalox, 2plg, cerámica.

### Datos de Diseño

**Productos en operación:**  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$

**Número de etapas:** 24

**Material de construcción:** Acero al Carbón.

**T entrada gas ( $^{\circ}\text{C}$ ):** 20

**T entrada Agua ( $^{\circ}\text{C}$ ):** 15

**T diseño ( $^{\circ}\text{C}$ ):** 22

**Espesor de carcasa (mm):** 10

**Espesor del fondo y casco (mm):** 10

**Caída de presión total (atm):** 0.067

**Inundación:** 70 %

**Espesor de la pared de la columna (mm):** 10

**Norma de diseño:** ASME

**Peso del equipo vacío (kg):** 5500

**Peso del equipo lleno (kg):** 29000

### Descripción de la función del equipo.

Este equipo tiene la función de eliminar el dióxido de azufre presente en la corriente gaseosa de salida del Horno de Calcinación, pero previa reducción de la temperatura de dicha corriente. Para la eliminación de este compuesto, se utilizará agua.

La corriente de salida de este equipo es transportada hacia la etapa de carbonatación.

**EQUIPO: Compresor**



**Identificación:**

**Ítem:** compresor de aire

**Nº Ítem:** 5009.

**Cantidad:** 1

**Fecha:** 24.11.2012

**Por:** Laura Quiroga A.

**Función:** Alimentar al HC-500 con aire comprimido.

**Operación:** Continua

**Características Técnicas**

**Fluido:** Aire

**Temperatura de Trabajo (°C):** 15

**Caudal:** 2165.31 m<sup>3</sup>/hr.

**Tipo de compresor:** Compresor de husillo

**Presión de trabajo (Bar):** 2

**Potencia del motor (Hp.):** 53.43

**Peso (ton):** 1

**Descripción de la función del equipo.**

- Este equipo tiene la función de alimentar aire comprimido al Horno de Calcinación de piedra caliza.
- Según normas de seguridad e instalación industrial se deberá instalar el compresor fuera del área de operación, este deberá contar con un fundamento especial por el cual deberá haber la circulación de aire continua y a la vez este deberá tener el enmallado alrededor para que no exista el mal manipuleo de este equipo.
- Se deberá contar con toda la señalización de seguridad en el área de operación del compresor (protección auditiva, cabeza, etc.)

Para la línea de aire se deberá usar tubería galvanizada y los instrumentos necesarios para operación (manómetros, válvulas de bola, etc.)



**EQUIPO: Triturador de Martillos**



**Identificación:**

**Ítem:**Triturador  
**Nº Ítem:**5013.  
**Cantidad:** 1

**Fecha:** 24.011.2012

**Por:**Laura Quiroga A.

---

**Función:**Reducir de Tamaño los terrones de CaO que salen del horno de Calcinación.

---

**Operación:**Continua

**Espacio:** Cubierto

---

**Datos Generales**

**Tipo:** Horizontal

**Tipo de material a manejar:** Cal viva.

**Capacidad (Tn/hr):**0.95

**Tamaño de entrada de la partícula (mm):**69

Tamaño de salida de la partícula (mm): 3-5

**Altura (m):** 1.3

**Potencia (Hp)=** 14.6

**Peso (tn):** 0.8

---

**Descripción de la función del equipo.**

Este equipo tiene la función de reducir el tamaño de las partículas de CaO producto de la calcinación de la piedra caliza.

El tamaño de CaO alimentado es de 69 mm aproximadamente y se requiere un tamaño de salida de 3 a 5 mm aproximadamente.

**EQUIPO: Hidratador de cal viva**



**Identificación:**      **Item:** Hidratador de cal      **Fecha:** 05/07/2012  
**Item No.** 6006.      **Por:** Miriam Suarez Mamani.  
**Código:** H-606.      **Cantidad:** 1.

**Función:** Hidratar cal viva, para obtener cal apagada.

**Operación:** Continua.

**Datos Generales**

**Tipo:** Hidratador de cal, slaker.

**Tipo de material a manejar:** Cal viva y Lechada de cal.

**Capacidad de trabajo:** 3 Tm/hr. **Capacidad instalada:** 6 Tm/hr. (Ambas para la cantidad que ingresa al hidratador)

**Longitud:** 5,5 m. **Ancho:** 1,2 m. **Altura del equipo:** 3,2 m.

**Potencia:** 30 kW. **Corriente:** Trifásica 220V/380V, 50Hz.

**Datos de Diseño**

**Peso del Equipo:** 25 ton.

**Material de Construcción:** Acero al carbono.

**Posición:** Horizontal.

**Datos de Operación**

**Temperatura de trabajo:** 80 °C. **Temperatura de diseño:** 160°C.

**Presión de trabajo:** 1 atm.

**Calor de disolución:** 1261022,4 kJ/hr.

**Densidad:** 1100 kg/m<sup>3</sup>.

**Tiempo de residencia:** 15 minutos.

**Características de la cal**

**%CaO:** 50%.

**Porcentaje de conversión de CaO:** 90%

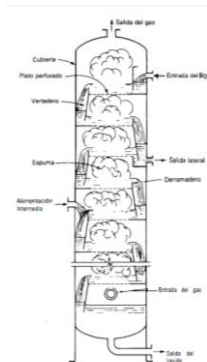
**%CaCO<sub>3</sub>+ceniza:** 50%. **Relación agua cal viva:** 2,5.

**Observaciones:** Se requiere un hidratador de cal viva para obtener cal apagada para las etapas de purificación de salmuera y destilación de amoniaco.

**Accesorios:** Bombas para la entrada de agua/ tolva de alimentación de la cal viva/ separadores de arenilla/ slakers para la separación de cal hidratada fina.

## **AREA 700RECUPERACION DE AMONIACO**

### **EQUIPO: Columna de destilación**



**Identificación:**

**Item:** Destilador

**Fecha:**05.07.2012

**Item No:** 7001

**Por:** Pamela Taborga

**Cantidad:**1

**Función:**Destilar la solución de Amoniaco, proveniente del tanque de reacción Prelimer

**Operación:**Continua

#### **Datos Generales**

**Tipo:** Columna de platos perforados

**Tipo de material a manejar:**Solución de  $\text{NH}_3$  y  $\text{CaCl}_2$

**Capacidad:**6600 Kg/hr

**Diámetro y Largo:** 2 x 9 m

**Volumen:** 28.3 m<sup>3</sup>

#### **Datos de Diseño**

**Peso del Equipo (vacío):**9,3ton

**Peso del Equipo (lleno):**43 ton

**Material de Construcción:** Acero al Carbono

**Temperatura de diseño:** 300 °C

**Velocidad de vapor:** 3 m/s

**Número de Platos:** 9

**Eficiencia de Platos:** 85 %

**Separación entre platos:** 0.6 m

**Diámetro de los Agujeros:** 0.006 m

#### **Datos de Operación**

**Temperatura de trabajo:** 115°C.

**Presión de trabajo externo:** 0.64 atm **Plato de alimentación** 1 er plato

**Observaciones:**Es el equipo principal para la recuperación del amoniaco libre contenido en la solución después de la reacción entre  $\text{NH}_4\text{Cl}$  y  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

**EQUIPO: Stripping**



**Identificación:**  
**Item:** stripping  
**Item N°** 7002  
**Cantidad:**1

**Fecha:**05.07.2012  
**Por:**Pamela Taborga

**Función:**separar el CO<sub>2</sub> de la solución a destilar

**Operación:**Continua

**Datos Generales**

**Tipo:** Columna de platos.  
**Tipo de material a manejar:**Solución de NH<sub>3</sub> y CO<sub>2</sub>  
**Capacidad:**7700 Kg/hr  
**Diámetro y Largo:** 2 x 4 m  
**Volumen:** 15,7 m<sup>3</sup>  
**Temperatura de diseño:** 300 °C  
**Velocidad de vapor:** 3 m/s  
**Número de Platos:** 4  
**Eficiencia de Platos:** 85 %  
**Separación entre platos:** 0.6 m  
**Diámetro de los Agujeros:** 0.006 m

**Datos de Diseño**

**Peso del Equipo (vacío):**5,3ton  
**Peso del Equipo (lleno):**18,5ton  
**Material de Construcción:** Acero al Carbono

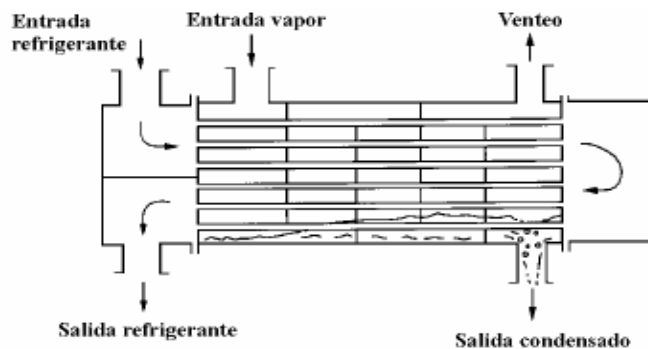
**Datos de Operación**

**Temperatura de trabajo:** 100°C.  
**Presión de trabajo carcasa:** 0,64 atm **Plato de alimentación** 1 er plato

**Observaciones:**es el equipo principal para separa el CO<sub>2</sub> en el licor proveniente del filtro rotatorio, puede o no puede estar cubierto sus productos de cabeza son enviados al condensador CP 704 y su producto de cola es enviado al Tanque preliimer TP 703



**EQUIPO: Condensador Parcial para el licor**



**Identificación:**

**Item: Condensador**

**Fecha:05.07.2012**

**Item Nº 7003**

**PorPamela Taborga**

**Cantidad:1**

**Función:**intercambiar calor entre el licor proveniente del filtro y enfriar el vapor de la columna de destilación

**Operación:**Continua

**Datos Generales**

**Tipo:** De carcasa y tubos

**Tipo de material a manejar:**solución con contenido de cloruro de amonio y fluido gaseoso de NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O

**Capacidad:**7700 Kg/hr

**Peso total equipo vacío** 3237,4 kg

**Peso total lleno de agua** 7447,2 kg

**Diámetro y Largo:** 0,6 x 3 m

**N<sub>tubos</sub>**es el número de tubos del intercambiador = 192

**Datos de Diseño**

**Material de Construcción:** Acero al Carbono

**Datos de Operación**

**Licor**

**t<sub>1</sub>**=10 °C

**t<sub>2</sub>**= 63 °C

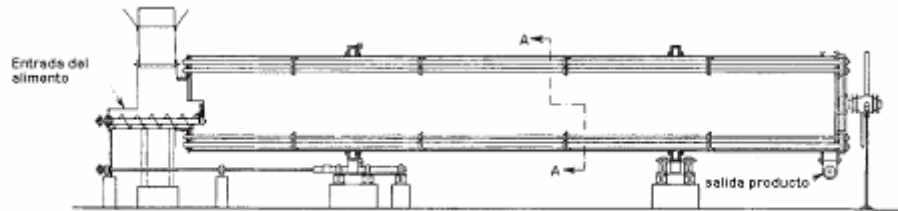
**Vapor**

**T<sub>1</sub>**=90 °C

**T<sub>2</sub>**=56°C

**Observaciones:**permite el intercambio de calor entre la corriente de licor producto de la torre de carbonatación y el vapor de la columna de destilación

**EQUIPO: HORNO DE DESCOMPOSICIÓN**



**Identificación:**

**Item:**Horno  
**Área** 800  
**Item Nº** 8002

**Fecha:**05.07.2012  
**Por:**Miguel Condori  
**Cantidad:**1

**Función:**Descomponer en bicarbonato de Sodio

**Operación:**Continua

**Datos Generales**

**Tipo:** Secador Rotatorio de calor indirecto mediante tubos de vapor.

**Tipo de material a manejar:**Pasta húmeda de 13 %  $H_2O$  y 83% de  $NaHCO_3$  a  $45^{\circ}C$

**Capacidad:**2347 Kg/hr

**Diámetro y Largo:** 1.55 x 15.5 m

**Área del intercambiador:** 75 m<sup>2</sup>

**Datos de Diseño**

**Peso del Equipo:**18.6 ton

**Material de Construcción:** Acero al Carbono

**Datos de Operación**

**Temperatura de trabajo:**  $450^{\circ}C$ . **Temperatura de diseño:**  $600^{\circ}C$

**Presión de trabajo carcasa:** 1atm

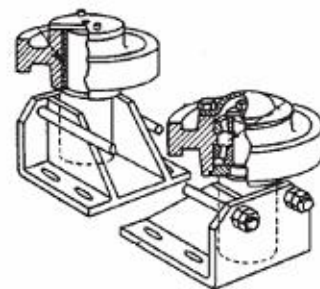
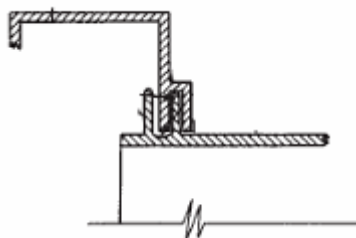
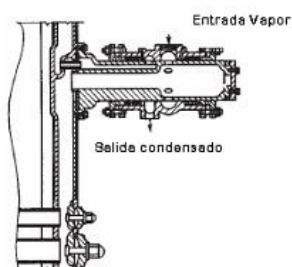
**Presión de trabajo carcasa:** 8 atm

**Calor total de Transferencia:**81,39 KW

**Caudal de Vapor:**4.4 Kg/hr

**Observaciones:** Se requiere un secador para descomponer el bicarbonato de sodio en carbonato de sodio utilizando vapor de agua el cual incursiona lateralmente alrededor de toda la carcasa, esta operación requiere también la recuperación de gases que incurrirán a un scrubber además de otros accesorios.

**Accesorios:**Válvulas de Seguridad / Juntas de Retención y Juntas rotatorias / Cojinetes y Bancada



**EQUIPO: Caldero de Producción de Vapor**



**Identificación:**

**Item:** Generador

**Fecha:**05.07.2012

**Área** 800

**Por:**Miguel Condori

**Item N°** 8003-8004

**Cantidad:**2

**Función:**Generar vapor mediante combustible

**Operación:**Discontinua

**Datos Generales**

♦ **Generador**

**Presión:** 9 atm

**Caudal de Gas Natural:** 320 m<sup>3</sup>/hr

**Temperatura:**28 a 440°C

♦ **Turbina**

**Presión:** 5-9 atm

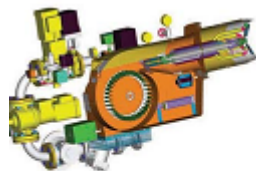
**Energía requerida:** 100 kW

**Eficiencia:** 80%

**Observaciones:**

Se requiere un equipo para producir vapor para alimentar a otros sectores como el secador de bicarbonato, el tratamiento de salmuera y otros intercambiadores de calor

**Accesorios:** Quemador para gas.



*Figura: Quemador para gas*