

Precipitador electrostático

1a. parte

Descripción
Reglas de seguridad
Instrucciones de manejo

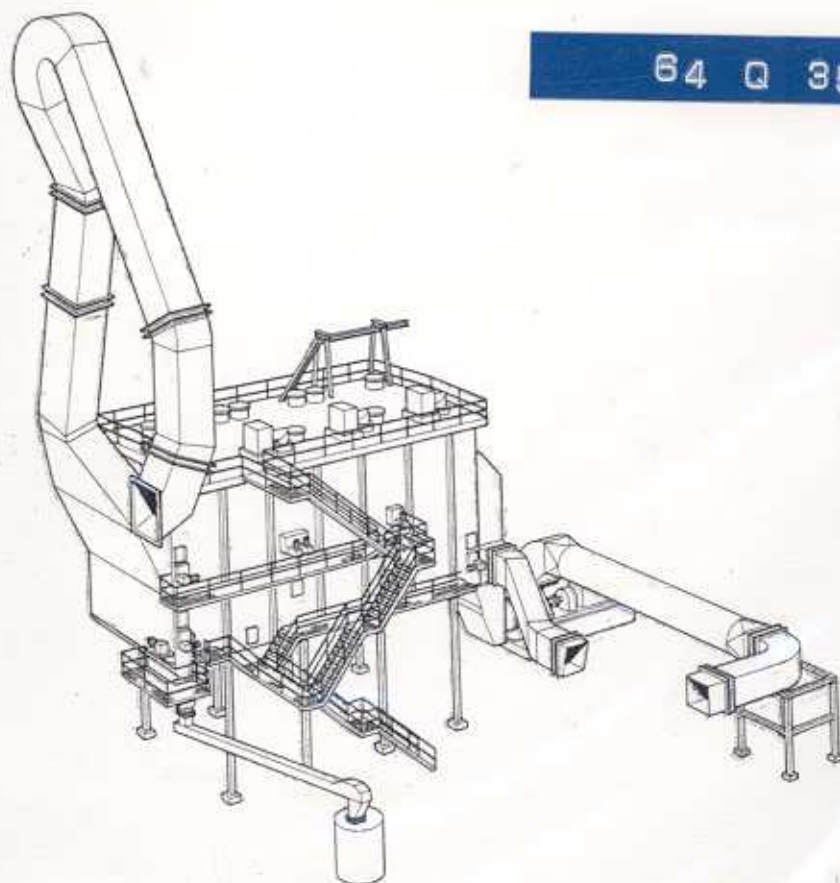
2a. parte

Mantenimiento
Repuestos

3a. parte

Descripción del equipo

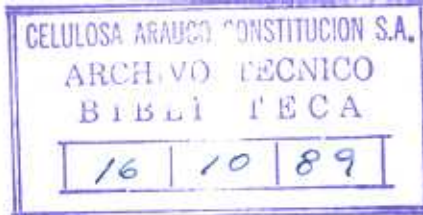
64 Q 35



C-7128.0017

Celulosa Arauco y Constitucion S.A.
CHILE

 **Fläkt**



1a. parte

Descripción
Reglas de seguridad
Instrucciones de
manejo

La siguiente documentación ha sido suministrada por
Fläkt Industri AB, respecto "Precipitador electrostático,
Celulosa Arauco y Constitucion S.A, CHILE".

1a. parte Descripción
Reglas de seguridad
Instrucciones de manejo

2a. parte Mantenimiento
Repuesto

3a. parte Descripción del equipo

4a. parte Diseños de recopilación

5a. parte Diseños de electricos

2a. parte

Mantenimiento
Repuesto

3a. parte

Descripción del
equipo

Tabla de materias

Generalidades	2
Datos técnicos	3
Datos de operación	3
Datos generales para el nuevo precipitador	5
Diseño	8
Funcionamiento	10
Generalidades	10
Transporte de gases efluentes	10
Recolección y transporte de polvo	10
Control, supervisión y alarmas	12
Apéndices	
APENDICE 1 Diseño	
APENDICE 2 Equipo de control	

Generalidades

Este manual describe el nuevo precipitador entregado por Fläkt Industri AB, Suecia, en 1989, a Celulosa Arauco y Constitución S.A., Chile. El nuevo precipitador electrostático es un complemento de la planta existente de precipitación electrostática.

Las siguientes instrucciones van dirigidas al personal encargado de la operación y mantenimiento de la planta.

La breve descripción de las unidades principales que componen el equipo y de su función hace las veces de introducción a las instrucciones de operación y mantenimiento. Para la fiabilidad de operación, es importante que el personal esté bien familiarizado con las instrucciones contenidas en este archivador.

La planta de precipitador electrostático está diseñada para recolectar y recuperar sulfato de sodio de los gases efluentes de una caldera de recuperación de sosa. El polvo de los humos efluentes es recolectado en el precipitador por medio de carga electrostática.

El sistema precipitador consiste en:

- Un precipitador electrostático.
- Equipo eléctrico que incluye motores de accionamiento, rectificadores de alta tensión con unidades de control EPIC, armarios de control, etc.
- Equipo de manipulación de polvo.

Planta completa de precipitador electrostático

Flujo de gas, húmedo	273.000 m ³ (n)/h
Flujo de gas, actual	132 m ³ /s
Temperatura de gas	
- normal	190°C
- máxima	220°C
- mínima	130°C
Presión barométrica en el lugar	760 mm Hg
Presión estática del precipitador electrostático	-2.700 Pa
Contenido de humedad	
- normal	25 % vol.
- máximo	18 % vol.
Carga de entrada, gas seco	
- normal	15 g/m ³ (n)
- máxima	20 g/m ³ (n)
Carga de salida esperada, gas seco	0,3 g/m ³ (n)

Actual = 0.120

Datos técnicos

Datos de operación

Caldera de recuperación

Capacidad	110 tDS/24
Flujo de gas	335 t/h
Flujo de gas, húmedo	273.000 m ³ (n)/h
Temperatura del gas	190°C
Composición del gas:	
- Contenido de CO ₂ en base seca	12,7 % vol.
- Contenido de O ₂ en base seca	4,5 % vol.
- Contenido de H ₂ O en base húmeda	25 % vol.

Nuevo precipitador electrostático

Flujo de gas, húmedo	101.340 m ³ (n)/h
Flujo de gas, actual	49 m ³ /s
Temperatura del gas	190°C
Presión barométrica en el lugar	760 mm Hg
Presión estática del precipitador electrostático	-2.700 Pa
Contenido de humedad	25 % vol.
Carga de entrada, gas seco	15 g/m ³ (n)
Descarga de salida, gas seco	0,1 g/m ³ (n)
Velocidad de gas	1,166 m/s

Datos generales para el nuevo precipitador

Fabricante	Fläkt Industri AB
Tipo	FAA 35,5F-2x37,5H-60-70-3
Presión de diseño	-5.000 Pa
Temperatura de diseño	220°C
Número de campos	3

Dispositivos de distribución de gas

Tipo de criba de entrada	Criba perforada
- tipo de mecanismo de golpeo	Martillos giratorios
- motor (64L35F4)	SEW Eurodrive S70 R43 DT71
Tipo de criba de salida	Criba de canales

Sistema de recolección

Conductos de gas:	
- campo de entrada	24
- últimos dos campos	20
Mecanismos de golpeo:	
- tipo de mecanismo de golpeo	Martillos giratorios
- motores (64L35F1-3)	SEW Eurodrive S70 R43 DT71

Sistema de descarga

Tipo de electrodos	Cable espiral autotensor
Mecanismos de golpeo:	
- tipo de mecanismo de golpeo	Martillos giratorios
- motores (64L35F1-3)	SEW Eurodrive S70 R43 DT71

Rectificadores

Fabricante	KRAFTELEKTRONIK
- número (R5, R6, R7)	3
- tensión nominal	70 kV (campo de entrada) 80 kV (últimos 2 campos)
- corriente nominal, campo de entrada	400 mA (campo de entrada) 600 mA (últimos 2 campos)

Aisladores

Número	12
--------	----

Ventilador de barrido con aire

Ventilador	Fläkt HCBB-020-56-6-3-2
- motor (64L353)	ASEA MBT 132 SB
Elemento calefactor	Backer

Ventilador de tiro inducido

Fabricante	Fläkt HACS-160-227-44-6-2
- acoplamiento	Benzler Fluidrive, tipo SCR 25 W
- montajes antivibración	Trelleborg-V, Novibra, GK1-A

Equipo de manipulación de polvo

Rascador de arrastre del fondo	Fläkt, ver 3ª parte, solapa 13
- motor (64L354)	SEW Eurodrive R130 DV132 M8
Transportador de cadena	BÜLER-MIAG, ver 3ª parte, solapa 5
- motor (54L355)	Benzler-ASEA UAA 250- 112M6
Transportador de cadena (a depósito de mezcla)	BÜLER-MIAG, ver 3ª parte, solapa 5
- motor (64L357)	Benzler-ASEA UAA 250-132 M6
Alimentador rotativo	Fläkt LAEA
- motor (64L356)	SEW Eurodrive R60 DT80 N

*Celulosa Arauco y constitucion S.A.
C-7128.0017*

Válvulas

- | | | |
|---|------------------------|---------------|
| - | válvula de entrada | Fläkt DTPB |
| - | motor (64L358) | ASEA MT 90L-4 |
| - | válvula de salida | Fläkt DTPB |
| - | motor (64L359) | ASEA MT 90L-4 |
| - | válvulas de guillotina | Ventim |
| - | número | 2 |

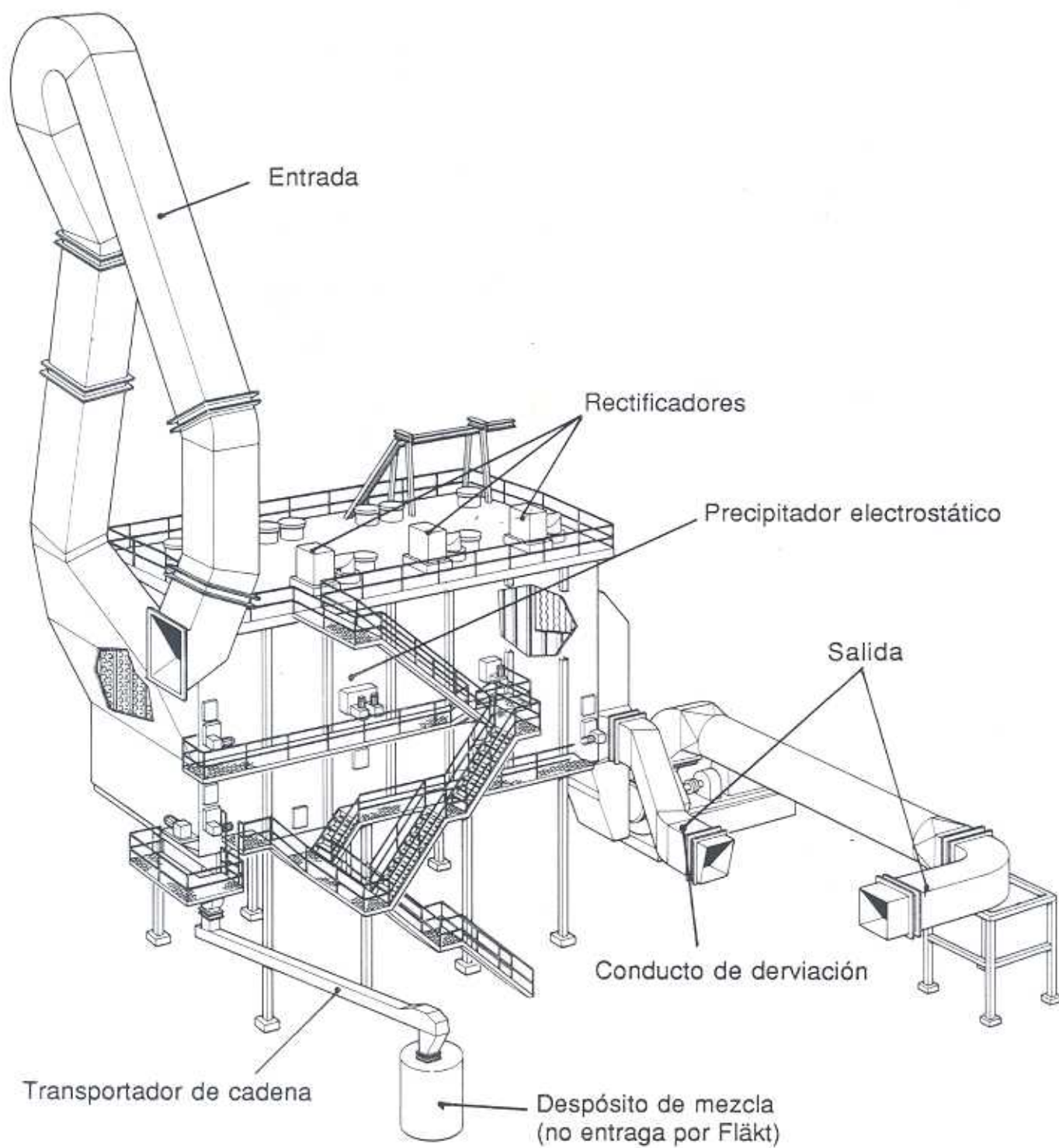


Fig .1 Diseño

Diseño

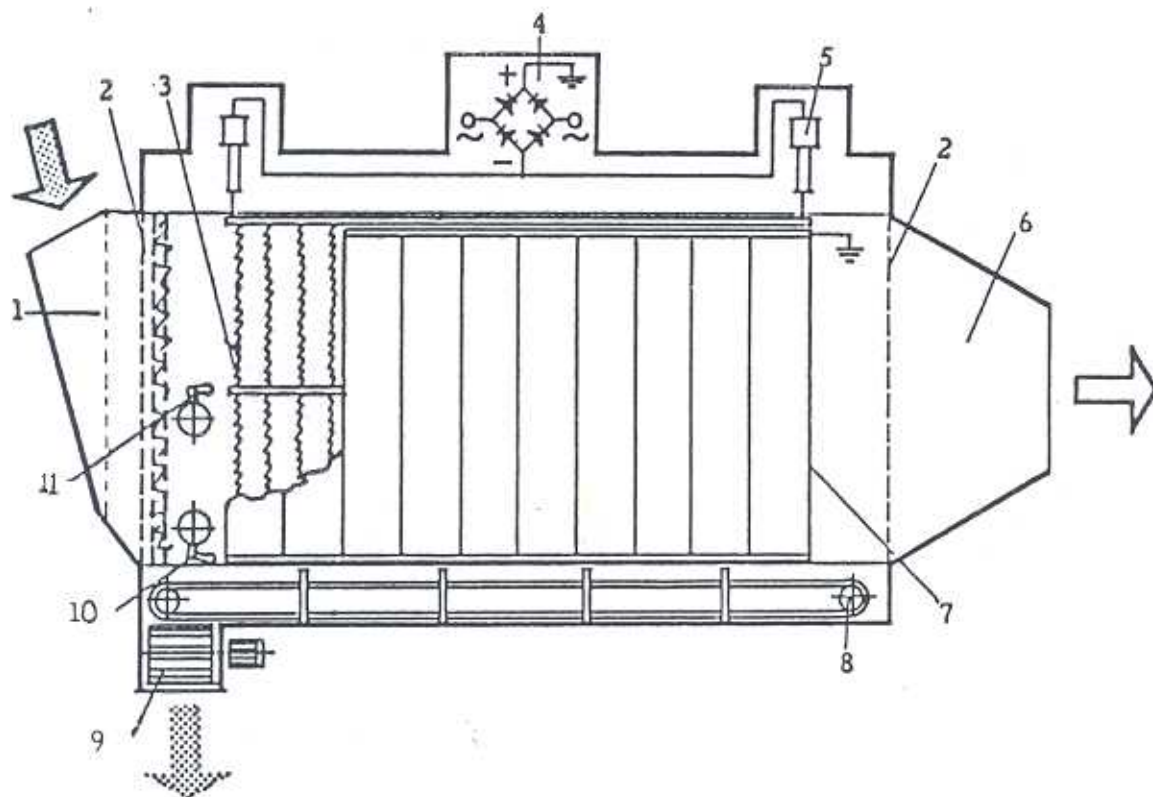
La figura 1 y el Apéndice 1 muestran el nuevo precipitador electrostático y sus componentes principales.

El equipo del sistema precipitador consiste principalmente en las unidades siguientes (ver también 3ª parte, "Descripción del equipo", solamente en archiveros en idioma español):

- Un precipitador electrostático tipo FAA 37,5F-2x37,5H-60-70-A3 que se compone principalmente de:
 - Una envoltura totalmente soldada.
 - Escotillas de inspección.
 - Un conducto de entrada con válvula DTPB (incluyendo motor de accionamiento) y un conducto de salida con válvula DTPB (incluyendo motor de accionamiento) y una válvula de guillotina.
 - Un conducto de derivación para la salida con válvula de guillotina.
 - Sistema de distribución de los gases, que consiste en cribas perforadas en los conductos de entrada y salida, para distribuir uniformemente la velocidad del gas por toda la sección transversal del precipitador.
 - Sistemas de descarga con electrodos helicoidales emisores para la ionización de las partículas de polvo contenidas en los humos.
 - Sistema colector de polvo compuesto de placas de electrodos de acero.
 - Mecanismos de golpeo, para los sistemas de descarga, para los sistemas colectores y para las cribas de distribución de gases de entrada, con motores de accionamiento. Cada mecanismo de golpeo es controlado por un dispositivo programado.
 - Alojamiento de aisladores para proteger los aisladores de apoyo de los sistemas de descarga y sus conexiones de alta tensión. Los alojamientos están dotados con calentadores eléctricos y un ventilador de barrido con aire para impedir la condensación en los aisladores.
 - Rectificadores de silicio controlados por tiristores, tipo KRAFTELEKTRONIK, que están conectados a 380 V, 50 Hz. Las unidades de alta tensión de los rectificadores están instaladas en el techo del precipitador y el equipo de control está ubicado en la sala de control. La unidad de alta tensión incluye un transformador enfriado por aceite. El equipo de control incluye unidades de control de rectificadores EPIC de Fläkt.
- Un ventilador centrífugo tipo HAC con montajes antivibración y un acoplamiento.
- Conmutadores de seguridad para los rectificadores y los motores.

- Armario de control para control y supervisión del precipitador, de las válvulas DTPB y del sistema de manipulación de polvo.
- Armarios de control en sala de conmutación para control y supervisión de los rectificadores. Estos armarios contienen también las unidades EPIC.
- Equipo de manipulación de polvo que consiste principalmente en:
 - Un rascador de arrastre en el fondo (incluyendo motor).
 - Dos transportadores de cadena (incluyendo motores).
 - Un alimentador rotativo (incluyendo motor).

Todas las unidades de manipulación de polvo están equipadas con sensor de velocidad.



1. Entrada de gas
2. Criba de distribución de gas
3. Electrodo de descarga
4. Rectificador de alta tensión
5. Aislador
6. Salida de gas
7. Electrodo de colectores
8. Transportador de polvo del fondo de filtro
9. Transportador rotativo
10. Mecanismo de sacudidas de colector
11. Mecanismo de sacudidas de descarga

Fig. 2 Precipitador electrostático

Funcionamiento

Generalidades

Ver figuras 2, 3 y 4.

Abajo se describe el tipo de precipitador electrostático instalado. Las figuras 2, 3 y 4 dan una imagen esquemática del funcionamiento del precipitador que pueden servir de ayuda a la lectura de lo siguiente.

Transporte de humos efluentes

El ventilador de tiro inducido, ubicado entre la salida del precipitador y la chimenea, aspira los humos efluentes de la caldera por medio del conducto de entrada al precipitador. Si no está funcionando el ventilador de tiro inducido (debido a mantenimiento o avería), se puede aspirar el gas a través del nuevo precipitador con el ventilador de tiro inducido existente. Esto se hace abriendo la válvula de guillotina en el conducto de derivación y cerrando la válvula de guillotina en el conducto de entrada.

Un sistema de distribución de gases, que consiste en una criba perforada, garantiza la distribución uniforme de velocidad por toda el área transversal de los precipitadores. El polvo es recolectado en la envoltura del precipitador, y el gas purificado es llevado a la chimenea por medio del conducto de salida y del ventilador de tiro inducido.

Recolección de polvo

El precipitador consiste en sistemas de electrodos de descarga y de electrodos colectores. Los sistemas de electrodos de descarga, suspendidos dentro de la envoltura del precipitador, están conectados directamente a las secciones de alta tensión de los rectificadores. Los rectificadores son controlados por unidades EPIC, las cuales garantizan eficacia de limpieza óptima con el más reducido consumo de energía posible.

Cada sistema de descarga está apoyado por aisladores de apoyo, contenidos en alojamientos de aisladores. Un sistema de calefacción eléctrica con barrido por aire mantiene la temperatura en cada alojamiento por encima del punto de condensación, impidiendo las descargas disruptivas y la rotura de los aisladores debido a la condensación.

Los electrodos de descarga y los electrodos colectores están dispuestos de tal manera que los humos efluentes han de pasar por varios pares de electrodos. Los electrodos de descarga están conectados eléctricamente al terminal negativo del rectificador de alta tensión, mientras que las placas de electrodos colectores están conectadas al terminal positivo.

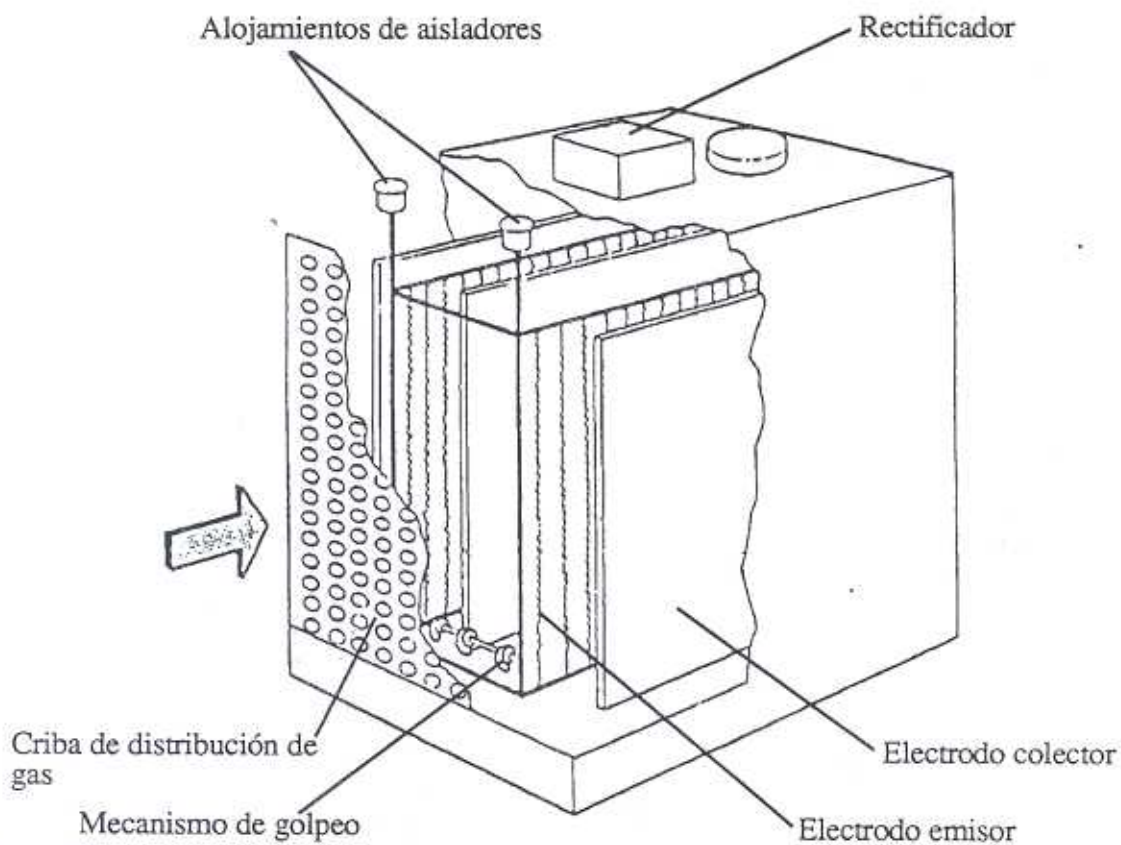


Fig. 3 Criba de distribución de gas y sistema de electrodos

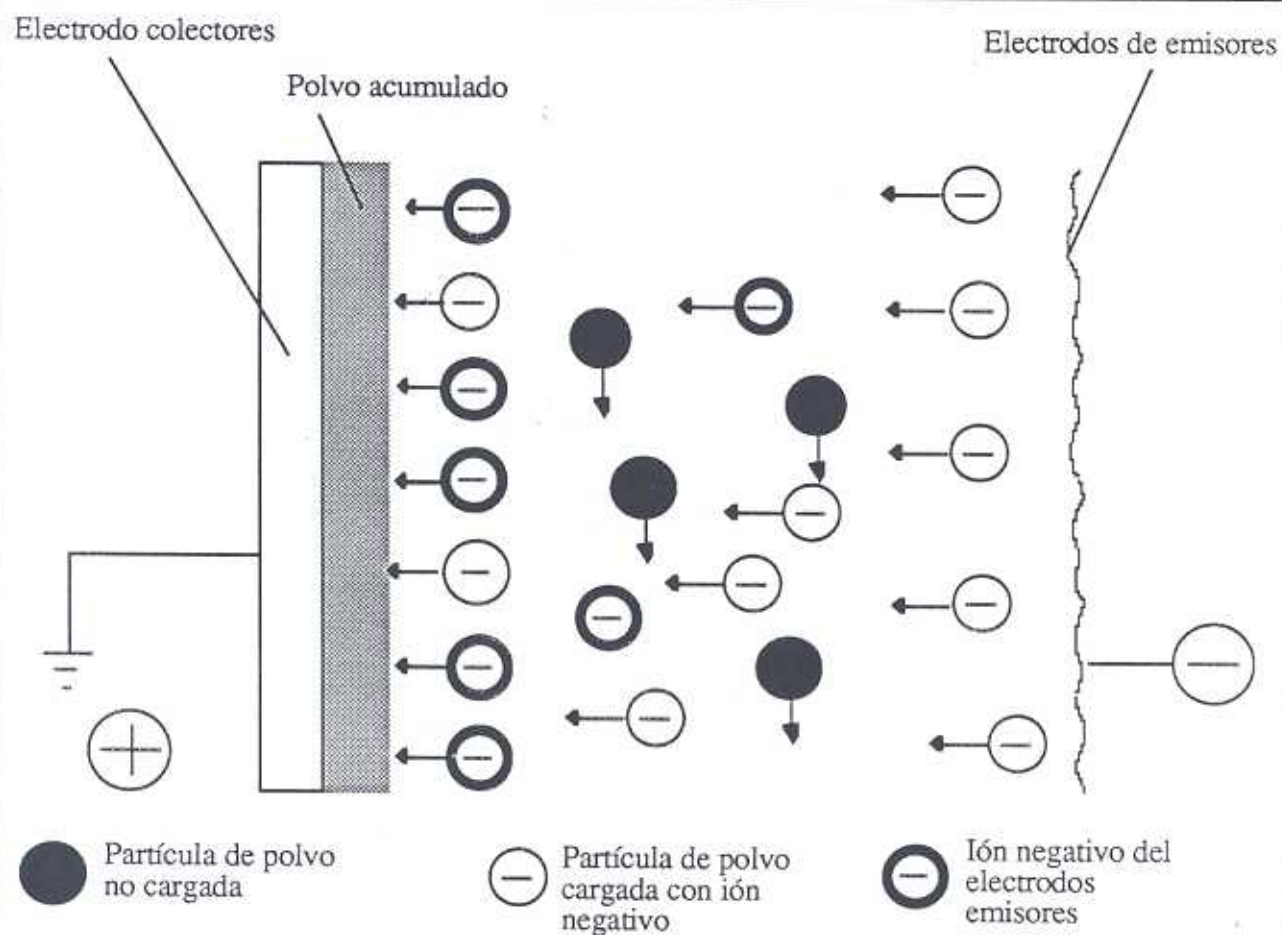


Fig. 4 Modo de operación del precipitador electrostático

Las partículas de polvo en los humos efluentes que pasan a través del precipitador son cargadas por iones negativos de los electrodos del sistema de descarga. Las partículas de polvo con carga negativa son atraídas por las placas colectoras, las cuales están conectadas al terminal positivo del rectificador. Como resultado, se acumula una capa de polvo en las placas colectoras. Las cargas negativas de los iones excedentes generan una corriente eléctrica a través de la capa de polvo acumulada, causando una caída de tensión a través de la capa. El campo electrostático que acompaña esta caída de tensión tiende a mantener el polvo recolectado adherido a las placas colectoras.

El polvo recolectado es sacudido de los electrodos colectores por un dispositivo programable de martillos giratorios. Los ejes de accionamiento, eléctricamente aislados, del mecanismo de golpeo son calentados por el sistema de calefacción de los alojamientos de aisladores para impedir la condensación.

Las partículas de polvo que han sido cargadas positivamente antes de entrar al precipitador, o que han sido cargadas por los iones positivos, forman una capa de polvo correspondiente en los electrodos de descarga. Por ello, los electrodos de descarga están equipados con martillos giratorios controlados por programa.

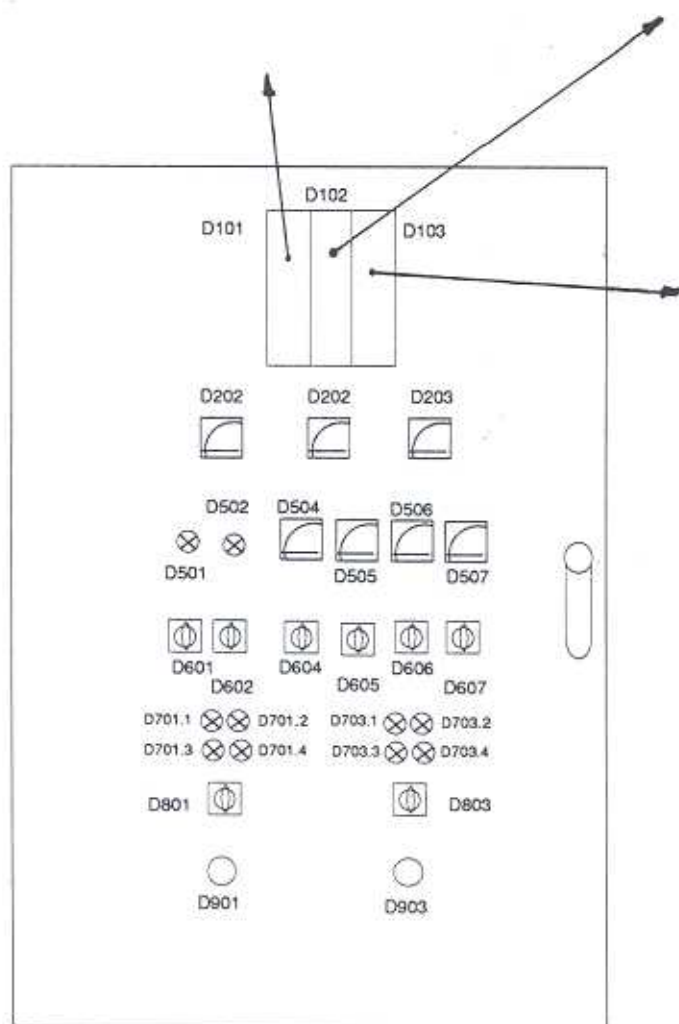
Transporte de polvo

El polvo del fondo del precipitador es recolectado y retirado por el rascador de arrastre del fondo. El polvo es entonces transportado por un transportador de cadena al alimentador rotativo, que alimenta el polvo al siguiente transportador de cadena. Este último transporta el polvo al depósito de mezcla (no suministrado por Fläkt).

Cada unidad de transporte de polvo está equipada con un sensor de velocidad que emite una alarma cuando la unidad gira a menor velocidad del valor ajustado. El indicador de los sensores da una alarma mostrada en el panel de alarma D101 del armario de control 64CT.

1	SOBRECARGA ENJUAGUE DE AIRE CALEFACCION 1 64E351A
2	SOBRECARGA ENJUAGUE DE AIRE CALEFACCION 2 64E351B
3	SOBRECARGA ENJUAGUE DE AIRE CALEFACCION 3 64E351C
4	SOBRECARGA ADMISIÓN DISTRUBUCIÓN DE GAS DE GOLPEO 64E35F4
5	SOBRECARGA GOLPEO DE EMISON 64L35E1
6	SOBRECARGA GOLPEO DE EMISON 64L35E2
7	SOBRECARGA GOLPEO DE EMISON 64L35E3
8	SOBRECARGA GOLPEO DE COLLECTAR 64L35F1
9	SOBRECARGA GOLPEO DE COLLECTAR 64L35F2
10	SOBRECARGA GOLPEO DE COLLECTAR 64L35F3

1	SOBRECARGA RASCADOR DE ARASTRAR DEL FONDO 64L354
2	SOBRECARGA RASCADOR DE ARASTRAR DEL FONDO 64L354
3	MONITOR DE VELOCIDAD TRANSPORTADOR DE CADENA 1 64L355
4	SOBRECARGA TRANSPORTADOR DE CADENA 1 64L355
5	MONITOR DE VELOCIDAD TRANSPORTADOR DE ROTACIÓN 64L356
6	SOBRECARGA DE TRANSPORTADOR DE ROTACIÓN 64L356
7	MONITOR DE VELOCIDAD TRANSPORTADOR DE CADENA 2 64L357
8	SOBRECARGA TRANSPORTADOR DE CADENA 2 64L357
9	SOBRECARGA REGULADOR DE ADMISIÓN 64L358
10	SOBRECARGA REGULADOR DE SALIDA 64L359



Armario de control 64CT

Panel de alarma D103

1	SOBRECARGA ENJUAGUE DE AIRE VENTILADOR 64E353
2	ADVERTENCIA DE RECTIFICADOR ZR35A
3	ALARMA DE RECTIFICADOR ZR35A
4	ADVERTENCIA DE RECTIFICADOR ZR35B
5	ALARMA DE RECTIFICADOR ZR35B
6	ADVERTENCIA DE RECTIFICADOR ZR35C
7	ALARMA DE RECTIFICADOR ZR35C
8	TEMP. ALTA ENJUAGUE DE AIRE
9	TEMP. BAJA ENJUAGUE DE AIRE
10	TEMP. ALTA DE ACEITE COMPUERTA

Fig. 5 Panelas de alarma D101, D102 y D103