



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

OPERACION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO
CONTINUO PARA DETERMINAR LA
CONCENTRACION DE MONOXIDO DE
CARBONO EN LA ATMOSFERA

TESIS

RODRIGO ANDRES SERRANO CRUZ
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

DIRECTOR: ING. EDGAR SIGLER ANDRADE



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

		P A G I N A
RESUMEN		I-II-III
INTRODUCCION		IV-V-VI
GENERALIDADES	CAPITULO I	1 - 15
MONITOR DE CO	CAPITULO II	16 - 71
SUPPLY CABINET (CABINA DE FUENTE DE PODER)	CAPITULO III	72 - 82
SECADOR DE AIRE	CAPITULO IV	83 - 94
MUESTREADOR	CAPITULO V	95 - 102
CONCLUSIONES		103
BIBLIOGRAFIA		104

R E S U M E N

El objetivo principal de este trabajo es divulgar el funcionamiento, principio de operación y mantenimiento del equipo que sirve para determinar la calidad del aire del contaminante Monóxido de Carbono (CO) y dar a conocer a los habitantes de esta ciudad, el equipo con que cuenta la Dependencia que actualmente se encarga de la detección, cuantificación y análisis de este contaminante, la Subsecretaría de Ecología.

CAPITULO I

En este capítulo se explicará el funcionamiento de la Red Automática Philips para la obtención de los datos y así poder determinar la concentración de los contaminantes y parámetros meteorológicos y por qué les llaman Estaciones Chicas y -- Estaciones Grandes.

Se explica además la función específica de la Red Automática para los lineamientos señalados por la Subsecretaría de Ecología.

CAPITULO II

Se hablará del conjunto de equipo, necesario para la determinación del contaminante que consta de:

- a). Monitor de CO
- b). Fuente de Poder
- c). Secador
- d). Muestreador

Se mencionará específicamente al Monitor de CO, así como las partes que lo integran y la función de cada una de ellas,

indicando el principio de operación y mantenimiento que debe dárseles para su buen funcionamiento.

CAPITULO III

Tratará de la fuente de poder que es la abastecedora -- del suministro de corriente para el Monitor de CO, para la bomba de vacío y el tubo muestreador, detallando su forma de operar y el mantenimiento que necesita para su buen funcionamiento.

CAPITULO IV

Se referirá al secador que es utilizado para quitar la humedad del aire muestreado, así como su forma de operar y el mantenimiento que requiere para su buen funcionamiento.

CAPITULO V

Aquí se nombra el tubo muestreador que es por donde el aire de la atmósfera va a ser inicialmente introducido para la medición del contaminante, explicando su forma de operar y el mantenimiento que se debe dar para su buen funcionamiento.

I N T R O D U C C I O N

Desde antiguas edades geológicas, el material vegetal -degradable, los animales muertos y los productos de incendios forestales han emitido gases y materia en forma de partículas, lo que significa que nunca ha existido una atmósfera totalmente limpia de contaminación. Sin embargo, la creencia popular actual considera que la contaminación del aire es un resultado de la tecnología.

El primer desarrollo técnico del hombre fue el uso del fuego, lo que produjo bióxido de carbono, humo y cenizas. Posteriormente con el uso del carbón como fuente de calor, el descontento público fue notorio por lo que se puede decir que la contaminación del aire como un problema social, data de principios del siglo XIV. Antes de 1850, aun cuando ya se hablaba de las molestias causadas por el humo, se disponía de pocos conocimientos sobre el control de los contaminantes y no se lograron progresos en este aspecto.

A partir de que se dieron los primeros pasos para entender la naturaleza de la contaminación del aire, han estado en operación dos procesos:

- a). El desarrollo tecnológico está introduciendo nuevas formas de contaminación atmosférica.
- b). La población está conciente del problema que es cada vez menos tolerante hacia los tipos de contamina---ción que tiene que sufrir.

Con este disgusto hacia los contaminantes, se ha extendido el interés por conocer sus efectos sobre la salud humana, -- los materiales, la vegetación y los animales. Sabemos que la con

taminación del aire consiste en la presencia de esos materiales, sea en forma gaseosa o de partículas.

En alguna forma, ya sea directamente o por sus efectos, principalmente en el hombre, en los animales y la vegetación, los contaminantes son sin lugar a dudas, tóxicos, irritantes y dañinos.

En la Ciudad de México, anualmente se descartan como basura poco más de 6 millones de toneladas, entre lo que se puede contar: botellas, cajas de cartón, latas de conservas, bolsas de plástico, etc., la ironía consiste en que el progreso técnico ha hecho que una gran porción de los desechos antes enunciados resulten prácticamente indestructibles.

Es frecuente observar la ceniza que transporta el viento y que invade las viviendas, el polvo fino de las fábricas de cemento, el polvo rojo típico de los altos hornos de las fundidoras, la gran cantidad de humo negro y asfixiante de los escapes de los automóviles, la gran cantidad de basura, los malos olores característicos de zonas industriales, así como el insostenible ruido de las grandes metrópolis.

Todas estas manifestaciones tan frecuentes de contaminación del medio, parecen ir convenciendo poco a poco al hombre de la necesidad de hacer adaptaciones al desarrollo desenfrenado y mejorar las formas ecológicas primordiales para que la propia especie subsista.

La década de los 70's marca el inicio del control de la contaminación desde sus fuentes productoras (automóviles, plantas de energía, fábricas, etc.) en el momento de su construcción y no después.

CAPITULO I

GENERALIDADES.

El presente trabajo va a consistir principalmente en conocer el principio, operación y mantenimiento de equipo Químico-Mecánico para determinar la calidad del aire del Monóxido de Carbono (CO) presente en la atmósfera, mediante una Red Automática de Monitoreo en el Distrito Federal, para lo que se hace necesario definir algunos términos.

C o n t a m i n a n t e. - Es toda materia, substancia o sus combinaciones o compuesto o derivados químicos y biológicos, tales -- como humos, polvos, gases, cenizas, bacterias y residuos; desperdicios o cualquier otro que al incorporarse al aire, agua o tierra, pueda alterar o modificar sus características naturales o -- las del ambiente, así como toda forma de energía (calor, radiactividad, ruidos) que al operar sobre el medio altera su estado normal.

C o n t a m i n a c i ó n. - Será la presencia en el medio ambiente de uno o más contaminantes que dañen o molesten la vida humana, la flora y la fauna y degraden la calidad del aire, agua o tierra.

M o n i t o r e o d e l A i r e. - Es la medición rutinaria de los contaminantes del aire en una área geográfica determinada.

F a c t o r e s M e t e o r o l ó g i c o s. - En este punto se debe hacer hincapié en que la calidad del aire de una área determinada, no depende solamente de la mayor o menor cantidad de contaminantes en ella, sino también de la capacidad de difusión de -- tales contaminantes en la atmósfera.

1). Dirección y Dispersión en el Distrito Federal.

Según datos proporcionados por el Observatorio Meteorológico de la Ciudad de México, los vientos dominantes son del -- Noroeste, siendo generalmente moderados con velocidades entre 3.4 y 7.4 m/seg., correspondiendo los más fuertes a la zona de Tacuba.

2). Precipitación Pluvial.

Los meses de menor precipitación pluvial son los de Diciembre, Enero y Febrero, aumentando gradualmente en los de Julio, Agosto y Septiembre, disminuyendo durante Octubre y Noviembre.

Lógico es que a mayor precipitación pluvial, disminuye notoriamente la cantidad de contaminación en la atmósfera.

3). Temperatura.

El efecto de la temperatura sobre la contaminación atmosférica es benéfica en un caso, puesto que disminuye la densidad de los gases contaminantes y éstos se elevan pudiendo ser arrastrados por los vientos, pero por otra parte en días calurosos son frecuentes las inversiones térmicas.

4). Inversión Térmica.

El fenómeno de la inversión térmica se puede explicar de la siguiente forma:

Los rayos solares atraviesan la atmósfera sin calentarla (el aire es transparente a gran parte de la radiación solar) - pero al ser interceptados por el suelo, la temperatura de éste se eleva y por convección y contacto las capas inferiores se calientan disminuyendo su densidad, elevándose y disminuyendo su temperatura a razón de $6^{\circ}\text{C}/100$ mts. En ausencia de calentamiento solar (por la noche) el suelo comienza a perder calor por radiación y - durante la época de sequía la escasez de vapor de agua permite un enfriamiento más fuerte del aire superficial.

El resultado de este proceso, es que finalmente queda una capa de aire fría abajo y por encima de ella una capa de aire tibio que no le permite seguir elevándose.

Esta situación es muy estable y origina como es de suponerse un aumento en la concentración de contaminantes en la atmósfera.

Actividades de Control Actual.

El 12 de Marzo de 1971 se expidió la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental. Seis meses después, el 18 de Septiembre se expide el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica Originada por la Emisión de Humos y Polvos y el 29 de Enero de 1972 se crea la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, la cual se encargaba de aplicar la Ley Federal y sus Reglamentos. Por Decreto Presidencial, en enero de 1983 se establece un nuevo organismo oficial que substituye a la anterior y se denomina Subsecretaría de Ecología, dependiente de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

La Subsecretaría de Ecología cuenta con una Subdirección de Evaluación y Análisis, a la que pertenece el Departamento de Operación de Redes, que se encarga de las estaciones de Monitoreo Ambiental.

Descripciones de las Redes de Monitoreo.

El sistema de monitoreo consiste en una Red Manual y una Red Automática.

La Red Manual consta de 10 estaciones que van a muestrear Bióxido de Azufre (SO₂) y polvo.

El equipo utilizado para la colección de partículas de polvos, es el muestreador de alto volumen (High-Volume Samplers). Los filtros utilizados están constituidos por unas capas de celulosa, a través de las cuales debe pasar el aire. Al ser forzada la corriente de aire al cambiar de dirección varias veces dentro

del filtro, las fuerzas de inercia o la colisión directa llevan a las partículas a tener contacto con una gran superficie del filtro siendo atrapadas por él. Después de la colección, el análisis puede ser llevado a cabo por determinaciones de pesos, de terminaciones de composición química o por determinación de las distribuciones del tamaño de las partículas.

En la figura I-1 se presenta un muestreador de alto volumen. En este aparato el aire ambiental es succionado, utilizando un motor hacia la caseta del muestreador a través del filtro.

Este aparato colecta partículas en el rango de 0.01 a 0.1 micras de diámetro. La concentración de las partículas es obtenida pesando el filtro antes y después de la colección para determinar el peso total de las partículas colectadas y el volumen del aire muestreado. Las concentraciones se expresan en peso de partículas por metro cúbico de aire muestreado. El tiempo normal de muestreo es de 24 horas.

Muestreador de Gases o Burbujeadores (fig. I-2).

D e s c r i p c i ó n .

Los dispositivos que se emplean para la colección de muestra de gases contaminantes (SO₂), son los comunmente llamados burbujeadores. Cuando el burbujeador está en operación, el aire es introducido por medio de una bomba de vacío al burbujeador que contiene la solución absorbente específica para atrapar al contaminante Bióxido de Azufre (SO₂).

La muestra colectada debe ser enviada al Laboratorio, en donde se determina la concentración del contaminante presente en la muestra. La función de la aguja hipodérmica es controlar el flujo. Estas agujas son precalibradas en el Laboratorio de tal manera que para cada bomba de vacío específico, el flujo es conocido.

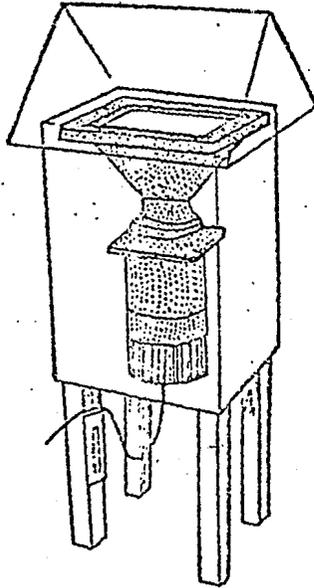


FIG. I-1 MUESTREADOR DE ALTO VOLUMEN ENSAMBLADO Y CÔRAZA

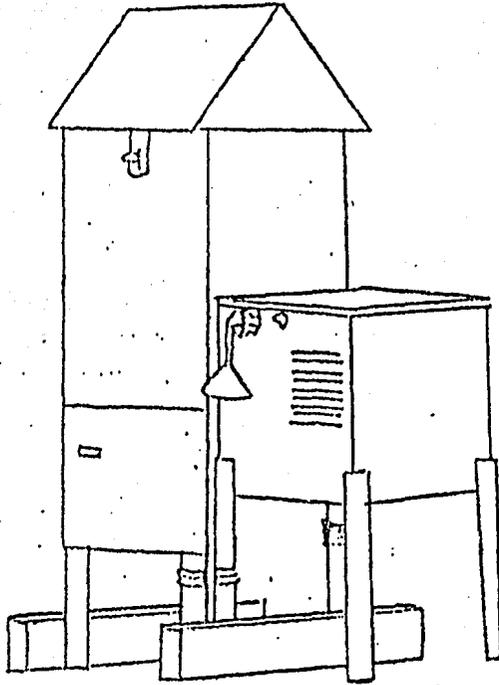


FIGURA I-2 CONFIGURACION DE UNA ESTACION MANUAL
CON ALTO VOLUMEN Y BURBUJEADOR

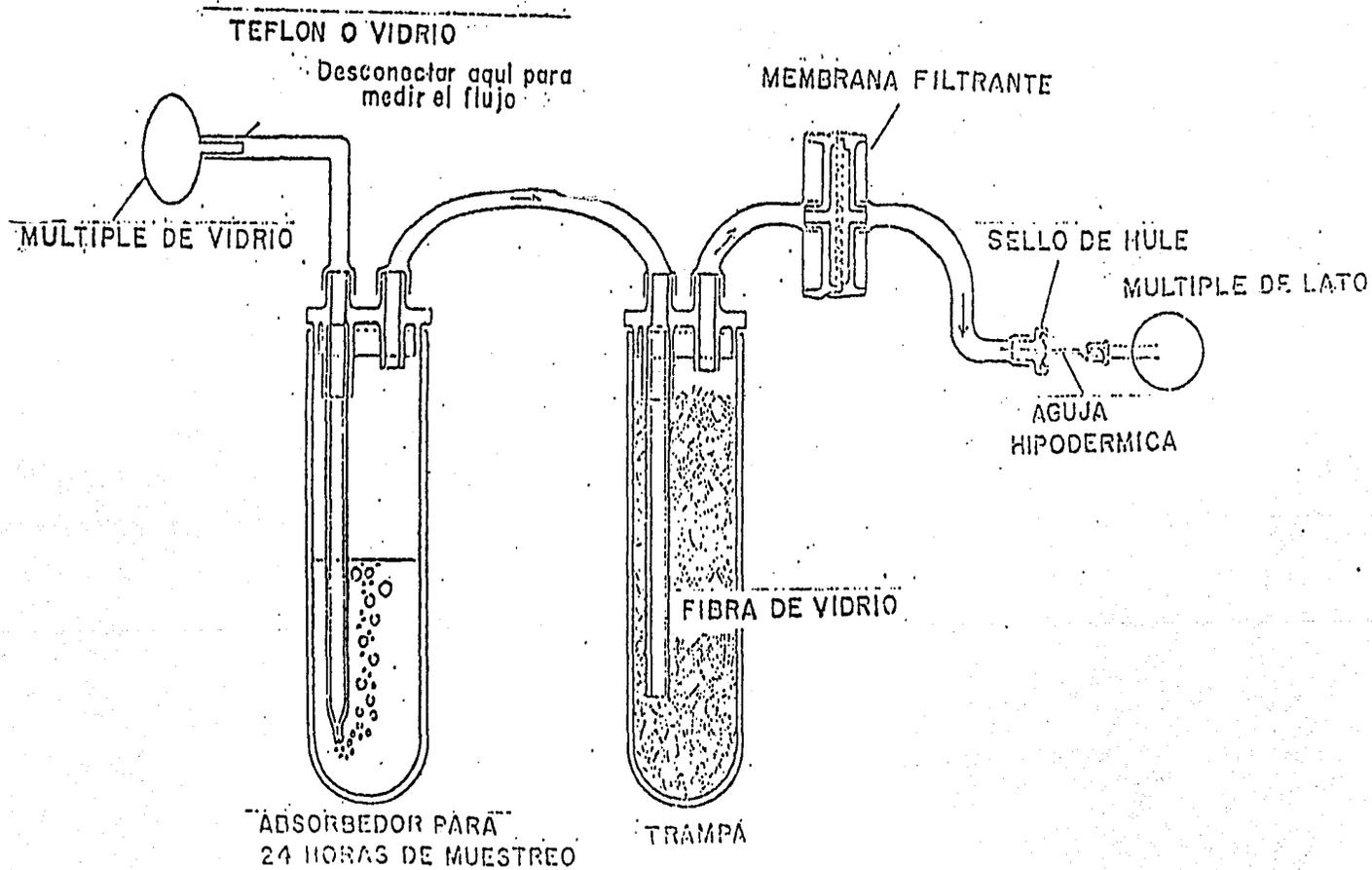


FIGURA I-3 SISTEMA DE MUESTREO

El propósito de los filtros y trampas es mantener partículas y agua fuera del burbujeador y bomba de vacío (fig. I-3).

RED AUTOMATICA DE MONITOREO.

La Red Automática cuenta actualmente con 14 estaciones de Monitoreo situadas estratégicamente en diferentes lugares de la ciudad, según el mapa del Distrito Federal con la ubicación de las estaciones automáticas (fig. I-4).

Existen dos estaciones móviles adaptadas y equipadas con todo lo necesario para el muestreo de campo y análisis en cualquier zona donde se requiera, contando además con un Laboratorio de Calibración y una Central con líneas telefónicas que van de las estaciones a la Central. La distancia entre las estaciones automáticas es aproximadamente de 5 kilómetros, con alcance de 2 kilómetros de radio por estación.

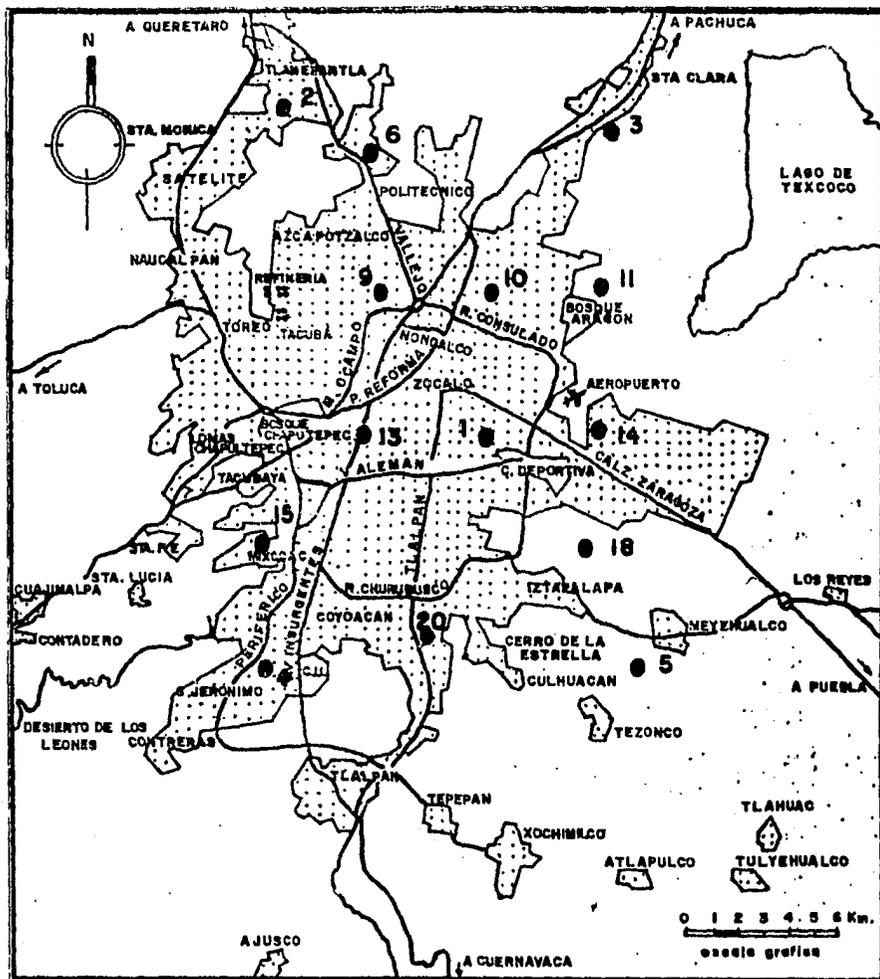
Las estaciones de monitoreo se clasifican en dos, unas que se les llama Estaciones Grandes y otras Estaciones Chicas.

E s t a c i o n e s G r a n d e s.- Son las que tienen monitores que miden los siguientes contaminantes:

Bióxido de Azufre (SO_2)
 Monóxido de Carbono (CO)
 Ozono (O_3)
 Oxido de Nitrógeno (NO)
 Polvo

así como los parámetros meteorológicos que son temperatura, humedad, velocidad y dirección del viento.

E s t a c i o n e s C h i c a s.- Unicamente miden Bióxido de Azufre (SO_2) y Monóxido de Carbono (CO).



LOCALIZACION DE LA RED AUTOMATICA
EN EL VALLE DE MEXICO

FIGURA I-4

Estaciones Móviles.- Cuantan con todo lo de las -
estaciones grandes, además con un teletipo y una microprocesado--
ra.

UBICACION DE LAS ESTACIONES.

<u>E s t a c i ó n</u>	<u>U b i c a c i ó n</u>
1	Morazán
2	Tlalnepantla
3	Xalostoc
4	San Angéi
5	Ixtapalapa
6	Vallejo
9	Cuhtláhuac
10	Henry Ford
11	Aragón
13	Glorieta Insurgentes
14	Aeropuerto
15	Lomas de Plateros
18	Vizantina
20	Taxqueña

Siendo las Estaciones Grandes:

1, 2, 3, 4 y 5

y las Estaciones Chicas:

6, 9, 10, 11, 14, 15, 18 y 20

Selección de Sitio de Muestreo.

Se elige un punto alejado de cualquier fuente de contaminación y que sea lo más representativo posible del área.

Se protege de la interferencia de personas extrañas, -- normalmente en Dependencias de Gobierno.

La toma de muestra debe estar instalada a una altura -- entre 4 y 5 metros.

No deben estar cerca árboles ni edificios que interfieran el aire que va a ser muestreado.

VISTA GENERAL DE UNA CASETA DE MONITOREO (fig. I-5)

En el interior de la caseta se debe conservar una temperatura constante de 25°C máximo, para ésto se encuentra instalado un termostato, un reelevador y un equipo de aire acondicionado. - En el termostato se gradúa la temperatura deseada que es de 21°C, en el momento que la temperatura de la estación revasa la temperatura deseada, manda una señal eléctrica al reelevador, éste cierra un circuito y pone a funcionar el aire acondicionado. En el momento que tengamos la temperatura deseada, el termostato manda la señal al reelevador abriendo el circuito y desconectando el -- aire acondicionado.

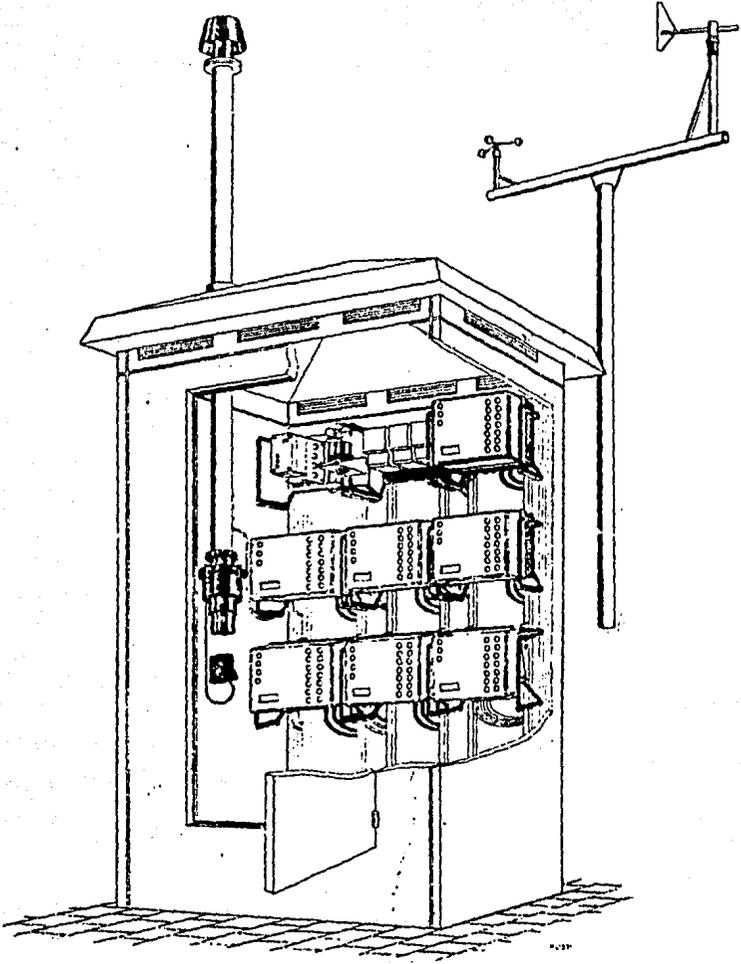


FIGURA I-5 VISTA GENERAL DE UNA CASETA DE MONITOREO

FUNCION QUE DESEMPEÑA LA RED AUTOMATICA DE MONITOREO PARA LA SUBSECRETARIA DE ECOLOGIA

La central de la red se encuentra ubicada en la Planta Baja de la Subsecretaría.

La Central está compuesta por una minicomputadora, 2 -- teletipos y un mapa de la Ciudad de México (Panel) con la ubicación de las estaciones automáticas (fig. I-5).

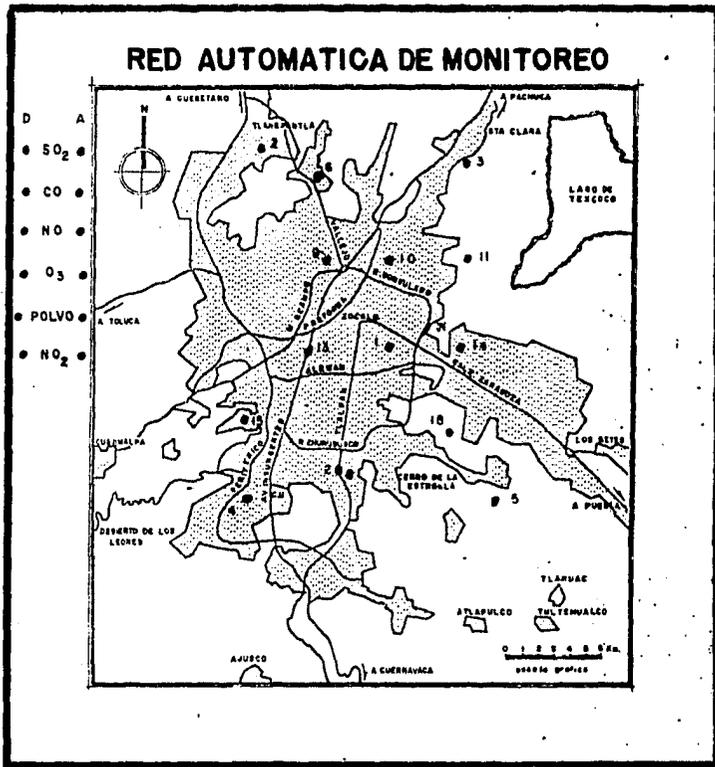
Todas las estaciones mandan una señal por vía telefónica a la computadora; esta computadora tiene integrado un programa para pedir los datos de todas las estaciones cada media horaria - (12 horas), lo cual hace automáticamente. También se puede hacer manualmente, pidiendo los datos en el momento que se necesiten -- por medio del teletipo.

En el Panel donde se encuentra el mapa de la Ciudad de México, en el lado izquierdo, aparecen los indicadores de los contaminantes a medir y a la derecha la ubicación de las casetas.

Funcionamiento del Panel.

En el momento que un indicador de un cierto contaminante se enciende y simultáneamente enciende un indicador de una de las casetas, está indicando que en esa área están contaminando -- fuera de lo permitido.

Inmediatamente se manda el reporte a la Subdirección -- correspondiente, ya sea de Fuentes Fijas o Fuentes Móviles, para que tomen las medidas correspondientes.



P A N E L
FIGURA I-6

Existe un Laboratorio Electrónico y otro Químico-Mecánico, encargados del mantenimiento y operación del equipo; se cuenta también con un Laboratorio de Calibración, donde se lleva a cabo la calibración del equipo.

En la Subdirección de Evaluación y Análisis se encuentran instalados monitores para la simulación de una de las cassetas, donde se hacen todas las mediciones y pruebas del equipo que sean necesarias para tener en buenas condiciones los monitores para su operación.

CAPITULO II

M O N I T O R D E C O

Conjunto de equipo necesario para la determinación - del contaminante de Monóxido de Carbono (fig. II-1).

El Monitor de CO es parte de los componentes del sistema de monitores de aire contaminado. El Monitor está diseñado para proporcionar mediciones continuas de Monóxido de Carbono - contenidas en el aire ambiente.

El principio de medición del Monitor es cuolométrico, que da buen resultado para la medición de este contaminante. El Monitor está diseñado para proporcionar la máxima facilidad de instalación y operación.

En algunos tiempos la unidad requiere de mínima periodicidad de mantenimiento, reduciendo los períodos de fuera - de servicio al mínimo absoluto.

Localización y Función de Partes que Integran el Monitor (fig.II-2)

El Monitor de CO está introducido en una caja de fibra de vidrio reforzada con poliéster, con un tubo de acero en el exterior para su montaje. El Monitor tiene un cobertor, el cual es la seguridad principal de la caja, en el cobertor se encuentran tres carátulas para observar la posición de la válvula selectora.

Detallado.

El Monitor de Co consiste básicamente en dos partes de operación, una electrónica y la otra químico-mecánica o sistema de detección.

Unidad Electrónica.

La unidad electrónica del Monitor está situada en la parte superior izquierda (1), ver figura II-2 del Monitor.

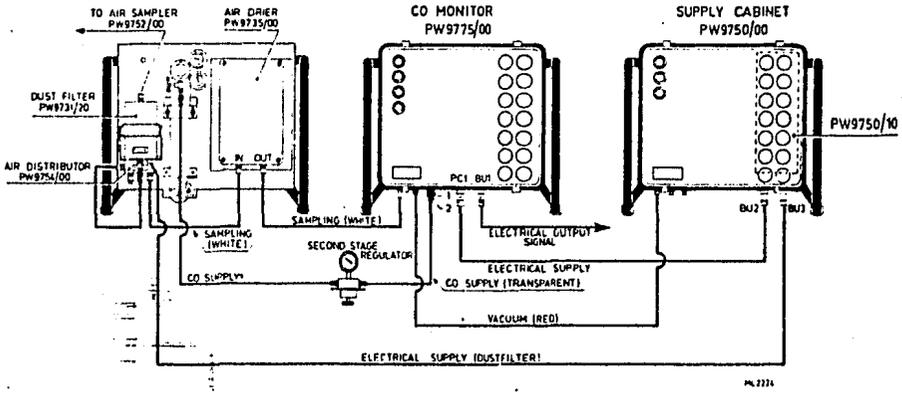


FIGURA II-1 CONJUNTO COMPLETO PARA MONITOR DE CO

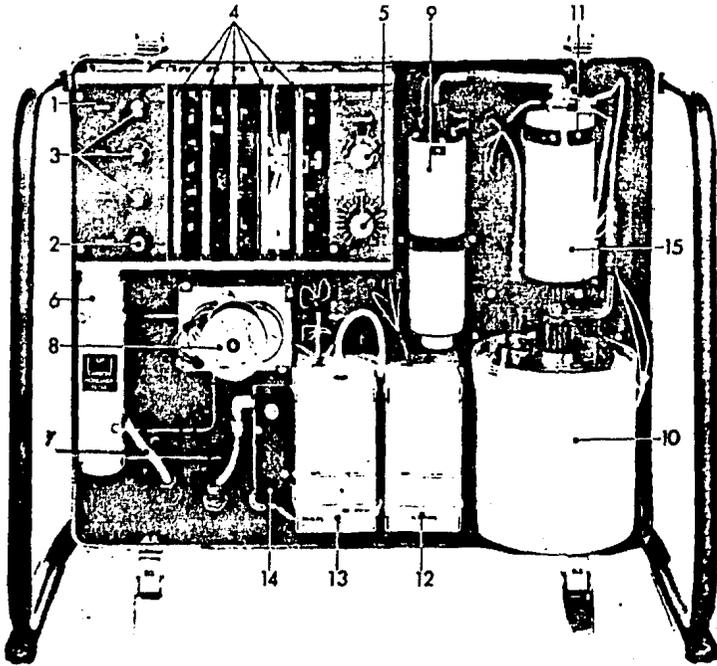


FIGURA II-2 VISTA GENERAL DE MONITOR DE CO

La unidad está compuesta de varios controles indicadores y tarjetas de circuitos integrados en el Monitor. En el lado izquierdo se encuentra el panel indicador (3), el cual denota la posición de la válvula selectora (8). La válvula selectora indica tres posiciones: zero, calibración y medición.

El control de la válvula se puede hacer manualmente desconectando la línea de control de la computadora (fig. II-1) (PC1), según la posición que se quiera, mediante el botón selector (2). El indicador de las lámparas (3) señala el modo de operación del Monitor.

En el centro del panel se encuentran montadas cinco tarjetas de circuitos impresos (4), siendo éstas control de temperatura de la botella detectora, control de peltier (condensador), fuente de corriente directa, amplificador de corriente y control de temperatura del reactor y scrubber (lavador).

En la misma unidad electrónica pero del lado derecho, se encuentran dos selectores (5) conocidos como escala y referencia.

El selector escala permite conocer el rango de medición del Monitor, que está determinado por uno de los cuatro rangos standard, como se muestra en la Tabla II-3.

TABLA II-3 LISTA DE RANGOS DE MEDICION

<u>Selección</u>	<u>Rango Nominal (mg/m³)</u>	<u>Rango CO (ppm)</u>
1	0 - 7	0 - 6
2	0 - 21	0 - 18
3	0 - 70	0 - 60
4	0 - 210	0 - 180

N O T A : La medición del rango actual difiere en un $\pm 20\%$ del rango nominal.

$$1 \text{ ppm} = 1.16 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3}$$

El selector de referencia es usado para ajustar el detector potencial de referencia, zero y nivel de corriente; normalmente el selector se coloca en la posición número 12.

Sistema de Detección del Monitor.

El sistema de detección está formado por un número de componentes, cada uno de los cuales es detallado en los párrafos siguientes:

Filtro de Monóxido de Carbono (fig. II-2).

1. Filtro de Monóxido de Carbono (6).

Es montado en posición vertical, directamente debajo del panel indicador de la unidad electrónica y es conectado en la entrada del aire de muestra (7) y la válvula selectora.

El filtro de Monóxido de Carbono contiene un catalizador, filtro de fibra de vidrio, filtro de metal y filtro de papel de fibra de vidrio, los que permiten pasar el aire ambiente para obtenerlo limpio.

La función del filtro de Monóxido de Carbono es oxidar el CO, convirtiéndolo en CO₂ (siendo éste un contaminante inerte que no reacciona con otro contaminante).

2. Válvula Selectora (8).

Está situada directamente debajo de los circuitos impresos de la unidad electrónica.

Esta válvula selectora contiene una válvula y un motor conductor, el cual forma una unidad integral. El cuerpo de la válvula está hecho de teflón para prevenir la corrosión.

La válvula puede ser controlada manual o automáticamente por

control remoto, mediante una señal vía telefónica o un control de reloj.

La operación de la válvula cuando está trabajando automáticamente se encuentra en medición, que es como debe mantenerse el sistema; manualmente podemos pasar a zero y calibración.

3. El Scruber (lavador) (9).

El scruber es montado verticalmente al lado derecho de la -- unidad electrónica y consiste en un tubo de vidrio que contiene material químico activado. Este cartucho se encuentra dentro de un calentador que lo mantiene a una temperatura -- constante de 35°C. El cartucho y los materiales químicos activados pueden ser reemplazados simultáneamente en cualquier momento.

La función del scruber es quitar todos los demás contaminantes que no sean CO, que vienen del aire de muestra para luego pasar al detector.

4. El Reactor (15).

El reactor está montado verticalmente al lado derecho del -- scruber y unido por medio de un tapón roscado con el electrodo de grafito en el detector. Este consiste en un tubo de vidrio que contiene Pentóxido de Iodo y se encuentra enfundado en un calentador que estriba en un estuche de aluminio; este calentador sirve para mantener al reactor a una temperatura constante de 160°C.

El cartucho y el material químico activado pueden ser cambiados en el momento que se requiera.

El Monóxido de Carbono es bastante inerte electroquímicamente, por eso no es posible medirlo directamente por determinación coulométrica.

Por lo tanto es necesario primeramente producir un componente químico apropiado, el cual es electroquímicamente activo. La cantidad del componente (Pentóxido de Iodo) es directamente proporcional a la cantidad de CO.

Al pasar el aire de muestra por el Scruber, se obtiene aire puro además de Monóxido de Carbono; esta dilución se traslada por la columna de reacción, la cual contiene Pentóxido de Iodo cristalizado que reacciona a 160°C con el Monóxido de Carbono soltando gas de Iodo libre (o Iodo gaseoso). El Iodo es fácilmente medido en el detector coulométrico y la cantidad de Iodo liberado es directamente proporcional a la cantidad de Monóxido de Carbono en la muestra puede ser establecida.

Aunque la humedad en el aire no es estrictamente hablando un contaminante, el Pentóxido de Iodo usado en el reactor es higroscópico, de tal manera, la presencia de la humedad afectaría el tiempo de respuesta del Monitor. Por lo tanto, el aire de entrada al Monitor es pasado continuamente a través de un secador de aire quitándole la humedad.

5. El Detector (10).

El Detector está montado en el lado derecho del Monitor (debajo del Reactor) y consiste en un envase cilíndrico de vidrio, el cual tiene cuatro conexiones con rosca en la parte superior.

La fig. II-4 presenta una vista de la sección del Detector.

En una de las conexiones, en el interior del envase, se une un tubo de vidrio (1) donde va acoplado el electrodo de grafito (medición) (2).

En otra de las conexiones se une un tubo de vidrio, donde va acoplado el electrodo de plata (referencia) (5).

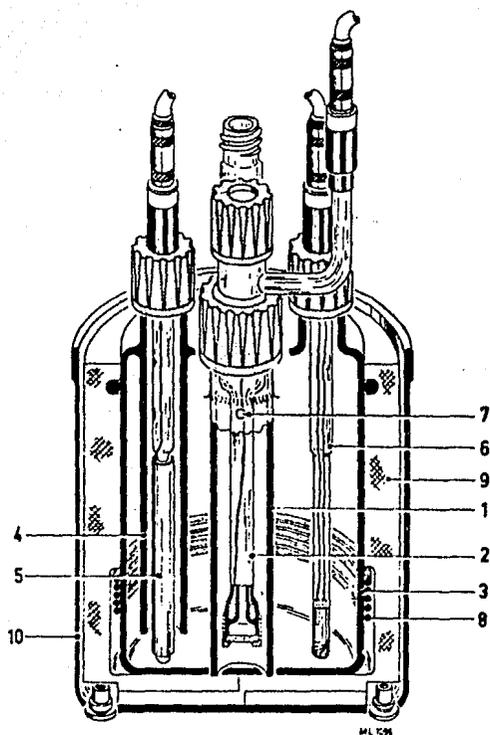


FIGURA II-4 VISTA DE CORTE BOTELLA DETECTORA

En la otra conexión se encuentra acoplado el electrodo de temperatura (6). Por último en la cuarta conexión está acoplado el Peltier (condensador).

La parte superior del electrodo de grafito permanece unida -- con el reactor de CO; el electrodo y reactor están en contacto por medio de un tapón roscado.

Una resistencia de calor (8) es colocada alrededor del envase de vidrio (detector) para mantener al electrolito a una temperatura constante de 37°C.

El envase de vidrio está cubierto con un aislante térmico de poliuretano (9), tanto envase como aislamiento se encuentran dentro de un recipiente de metal cilíndrico (10), el cual es montado sobre un soporte en el Monitor.

En el interior del detector se encuentra en forma líquida el electrolito, que es una solución de Bromuro de Potasio y Pentóxido de Iodo, el cual permite la detección del Iodo.

6. El Peltier (11)

El Peltier es montado en una placa que se encuentra en el Monitor, directamente arriba del detector y detrás del reactor (15); éste consiste básicamente en una caja de acero suave y un cuerpo de Aluminio, en el que está el elemento Peltier. La función del Peltier es evitar la pérdida de electrolito en el detector.

7. Orificio de Medición (12)

El orificio de medición (12) se sitúa directamente debajo del Scruber y al lado izquierdo del Detector y montado sobre una placa contenida en el Monitor.

El orificio de medición tiene un filtro protector, tanto filtro como orificio se encuentran cubiertos por un aislante térmico

mico y a su vez contenidos en una caja de acero para protección más segura. Todo el cuerpo del orificio es mantenido a una temperatura constante.

El filtro de protección contiene dos filtros de metal, dos -- filtros de fibra de vidrio, dos filtros de papel de fibra de vidrio y carbón activado.

La función principal del filtro protector es remover algunas gotas de vapor, las cuales pueden pasar desde el Detector.

La función del orificio es mantener un flujo constante de --- aproximadamente 150 ml/min.

8. Unidad Dosificadora (13)

Detallado: Fig. II-5

Principio de Operación.

La Unidad Dosificadora de CO es montada en el mismo lugar de ensamble de difusión del CO y se compone de una válvula electromagnética, un flujo controlado y un circuito rectificador, el cual es montado detrás y debajo de la placa de esta unidad.

Cuando el Monitor trabaja en modo de calibración, la válvula electromagnética es activada y se abre, dejando pasar el gas de calibración a través de la Unidad Dosificadora; este gas - es conectado en el exterior e introducido en el Detector.

El flujo es un valor fijo de gas de CO, que puede ser ajustado por un controlador de flujo manual y debe estar entre 190 y -- 210 ml/min (la unidad se recibe estando ajustado el flujo co-- rrecto).

El circuito rectificador es alimentado de 24 V.C.D., por la -- fuente de poder para la activación de la válvula y suministra 24 V.C.D. a la entrada del puente rectificador, cuando el Moni tor está trabajando en el modo de calibración.

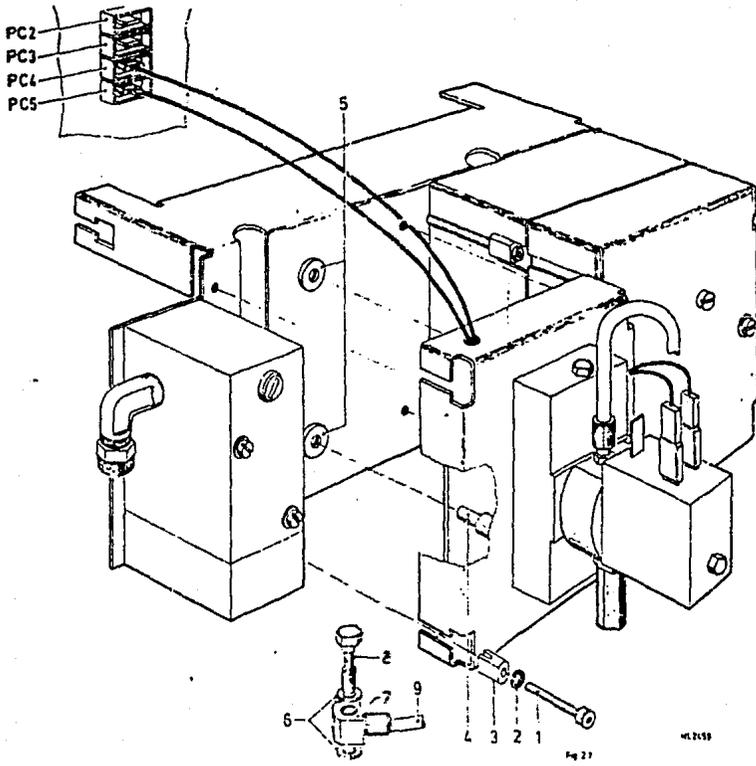


FIGURA II-5 UNIDAD DOSIFICADORA

9. Orificio de Nivelación (14)

Está montado verticalmente al lado izquierdo de la Unidad Dosisificadora. Básicamente la operación y construcción del Orificio de Nivelación es la misma que el Orificio de Medición, la diferencia principal consiste en que el Orificio de Nivelación no tiene caja de control termostática. La función del Orificio de Nivelación, es mantener un flujo constante de aproximadamente 150 ml/min.

O P E R A C I O N

INTRODUCCION.

La operación del Monitor de CO está basada en la aplicación práctica de ciertos principios fundamentales, obteniendo un mayor entendimiento de la operación del Monitor; también es necesario conocer algunos de los principios elementales involucrados y éstos serán detallados en los siguientes párrafos.

TEORIA GENERAL.

El Orificio Crítico (fig. II-6).

La señal de salida del Monitor de CO es una medición de la masa de entrada de I₂ (Iodo) al detector. Para permitir que --ésto sea convertido a valores de concentración, es necesario asegurar un flujo constante a través del Monitor, lo cual se lleva a cabo empleando un orificio de medición que opera con el principio de la velocidad sónica.

Un orificio de medición es mostrado en la figura II-6, se dice que este orificio es crítico, cuando la razón de la presión del flujo bajo P₂ y la presión de flujo alto P₁ producen una velocidad sónica a la salida del orificio.

En el orificio del Monitor esta condición es válida cuando P₂ es menor que 0.53 P₁, puesto que la velocidad sónica depende de la temperatura, el orificio en el Monitor se mantiene a una temperatura constante; de tal manera que el flujo de la muestra - de aire a través del orificio permanece a una velocidad constante y por lo tanto el flujo de la masa de aire es constante. El orificio en el Monitor es calibrado y marcado con el flujo exacto medido en ml/min de aire a S.T.P. (temperatura y presión standard) a

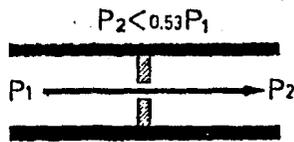


FIGURA II-6 PRINCIPIO DEL ORIFICIO DE MEDICION

a 20°C; 1013mbar.

PRINCIPIO DE MEDICION.

El Monitor de CO usa coulometría continua para determinar su principio, derivando una señal de salida eléctrica que está relacionada directamente a la concentración de CO; aire de la atmósfera entra al Monitor de CO a través del sistema de muestreo de aire, un filtro de polvo y un secador que remueve la humedad no deseada.

Dentro del Monitor el aire pasa a través de un limpiador químico, el cual remueve componentes indeseados tales como hidrocarburos, Ozono, óxidos de Nitrógeno y compuestos de Azufre.

Enseguida el aire entra en la columna de reacción donde el CO se hace reaccionar con I_2O_5 (Pentóxido de Iodo) a una temperatura constante de 160°C produciendo Iodo libre. Esta reacción es necesaria ya que el CO por sí mismo no reacciona electroquímicamente y, debido a que la eficiencia de la reacción es constante, la cantidad de Iodo es directamente proporcional a la cantidad de Co en el aire.

El vapor de Iodo producido de esta manera pasa por una celda de medición con dos electrodos, la cual contiene el electrolito y es mantenida a una temperatura de 37°C.

Al entrar en la celda el vapor de Iodo pasa por un electrodo de grafito donde se lleva a cabo una reacción, de tal manera que el Iodo libre es convertido a iones de Iodo y una corriente eléctrica se produce. Esta corriente se encuentra directamente relacionada a la cantidad de Iodo que pasa a través del electrodo y por lo tanto a la cantidad de CO en el aire.

El flujo de corriente causa una diferencia de potencial entre los dos electrodos (grafito y plata) y éste es medido por -

un amplificador diferencial, asegurando que el flujo de aire sea un valor conocido (lo cual se hace con una bomba de vacío y un orificio crítico termostáticamente controlado), la medición de CO puede ser expresada en concentración ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Después de pasar el aire por el electrolito, es atraído hacia el Peltier (condensador), aquí todo el vapor del líquido que fue recogido por la corriente de aire se condensa y regresa al electrolito. Este proceso sirve para mantener el nivel del electrolito constante, así eliminamos la necesidad de estar frecuentemente llenando la botella de electrolito, asegurando con esto que el Monitor de CO pueda trabajar tres meses sin necesidad de darle mantenimiento.

OPERACION AUTOMATICA.

Permite la selección automática de las siguientes funciones: medición, calibración y zero. El Monitor de CO está equipado con una válvula de motor de tres pasos, la cual puede ser operada por control remoto.

Con la válvula en la posición de medición, el aire del sistema muestreador (filtro de polvo y secador) pasa a través del lavador químico y de esta manera a la celda interna.

En la posición zero, el aire muestreado pasa por el filtro zero, donde el CO es oxidado y convertido en CO_2 que no reacciona antes de ser pasado a través del lavador químico. El aire purificado enseguida entra en la celda de medición, donde la señal de salida obtenida define el nivel del zero.

POSICION DE CALIBRACION.

Cuando se pone al Monitor en el modo de calibración, la válvula electromagnética es accionada dejando pasar el gas de ca-

liberación a una presión constante por la unidad dosificadora, --- este gas es conectado en el exterior y se encuentra en un tanque con una concentración conocida; pasa después por el lavador químico (scrubber) y posteriormente al reactor, donde se produce la -- reacción con el Pentóxido de Iodo, a una temperatura de 160°C. -- Introduciéndose después en la celda interna a través del electrodo de grafito donde se lleva a cabo la medición.

CORRIENTE DE NIVEL ZERO.

Pequeñas cantidades de Iodo son liberadas por la oxidación del electrolito en la celda interna aun en ausencia de CO, - además una pequeña cantidad es liberada por el calentamiento del Pentóxido de Iodo. Cuando se combinan estas dos fuentes, dan una elevación de corriente zero de 3 MA.

VOLTAJE DE REFERENCIA.

El incremento de concentración de I_3 (tri-iodo) en el - electrodo de grafito es detectado como un cambio del valor estable cido.

El valor establecido es causado por un voltaje de referencia extremadamente estable, generado externamente, el cual determina el valor de la concentración de Iodo en el detector.

OPERACION DEL MONITOR, PARTE ELECTRONICA, DETECCION BASICA Y CIRCUITOS DE MEDICION

El diagrama esquemático (fig. II-7) ilustra los circuitos básicos directamente involucrados con la detección y medición de la cantidad de vapor de Iodo, pasando por el detector del Monitor. Cuando el vapor de Iodo cruza por el detector, una corriente fluirá a través de los electrodos de grafito y plata, los cuales ---- están alimentando a un amplificador de corriente directa.

Esta corriente es medida a través del selector escala, - siendo las señales de salida del Monitor 0-100 mV y 0-20 mA respectivamente, obteniendo la máxima eficiencia del electrodo de grafito. Este electrodo está polarizado a un potencial adecuado llamado potencial de referencia, que puede ser ajustado en valores óptimos con el switch de referencia .

OPERACION MANUAL. CONECTANDO EL MONITOR A UN GRAFICADOR (fig. II-8 y II-9).

Modo de Operación en Posición Zero.

1. Checar que la lámpara indicadora se encuentre en posición zero.
2. Cuando el modo zero es seleccionado, el graficador traza una -- línea recta; esperamos durante 4 minutos para obtener una eficiencia del 90%, después lo dejamos trabajando aproximadamente 20 minutos con el objeto de que se estabilice.

En la tabla II-10 aparece el valor indicado de la señal de salida en la posición zero.

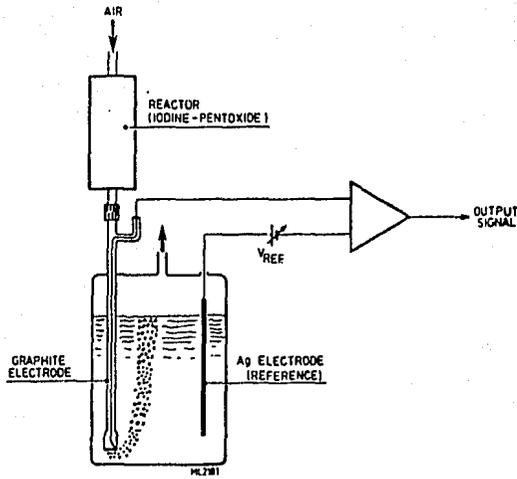
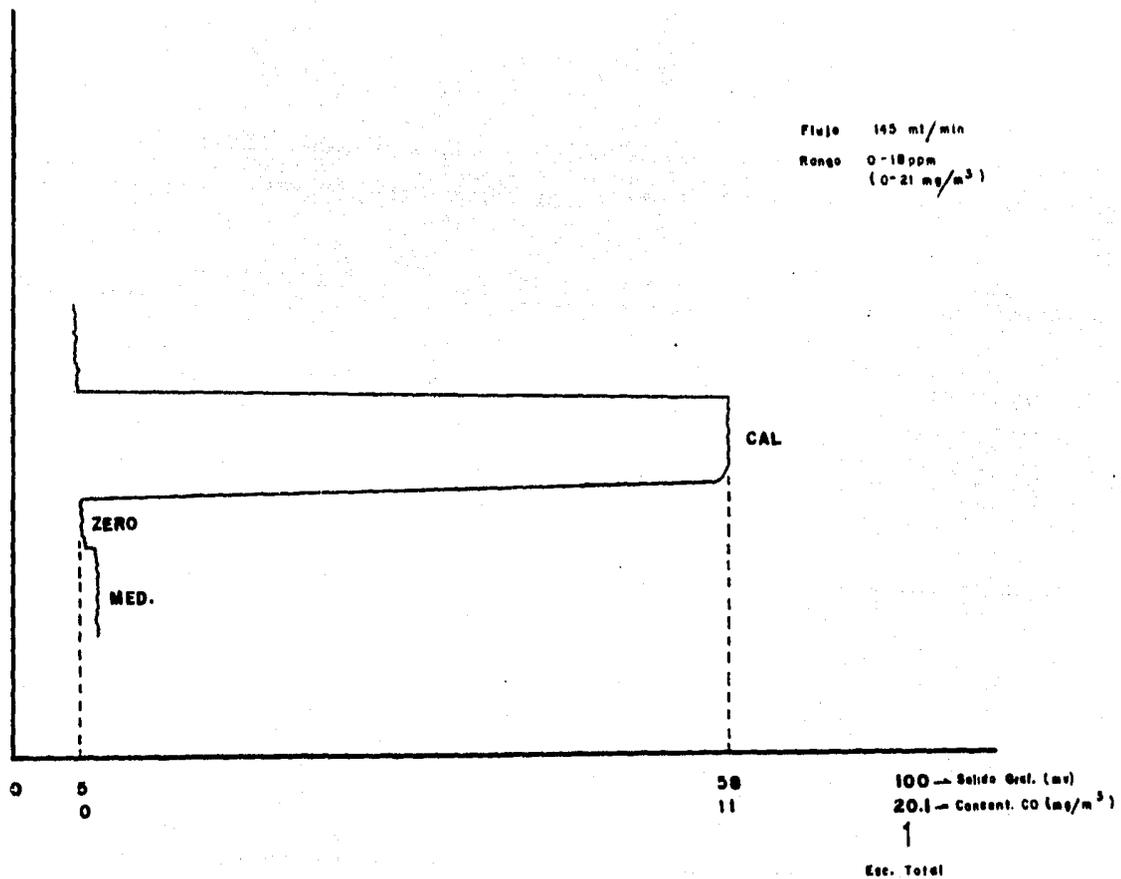


FIGURA II-7 ESQUEMA DEL SISTEMA DE MEDICION DE DOS ELECTRODOS



36

FIGURA II-8

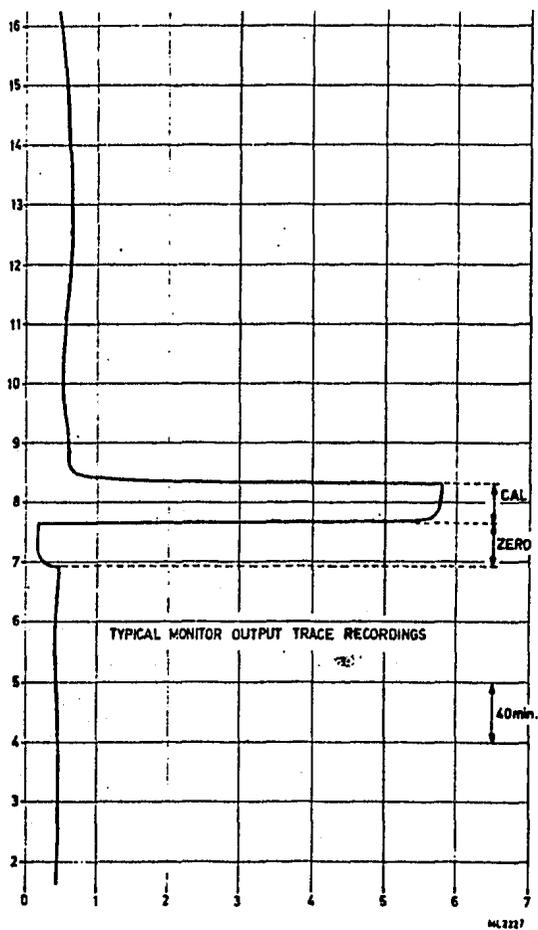


FIGURA II-9 GRAFICA TIPICA DE MONITOR DE CO

Modo de Operar en Posición de Calibración.

1. Checamos que la lámpara indicadora esté en posición calibración; esperamos 4 minutos para tener un 90% de su respuesta y 20 minutos más para que el Monitor se estabilice.

En la tabla II-11 aparecen los valores indicando la señal de salida en posición calibración.

Modo de Operar en Medición.

1. Después de completar la calibración presionamos el botón de la válvula selectora y checamos que la lámpara indicadora --marque en medición.
2. En el graficador la pluma empieza a descender, esperamos un tiempo aproximado de 4 minutos para tener un 90% de su respuesta y después lo dejamos trabajando para obtener la medición real del contaminante.

Estos modos de operar en la posición zero, calibración y medición se muestran en las figuras II-8 y II-9, que son una gráfica típica de estos modos de calibración.

ESCALA	RANGO (mg/m ³)	NIVELES DE SEÑAL DE SALIDA (mv)
1	0- 7	Aprox. 15
2	0- 21	Aprox. 5
3	0- 70	Aprox. 1.5
4	0-210	Aprox. 0.5

TABLA II-10

RANGO (mg/m ³)	FLUJO (ml/min) S.T.N.	NIVEL ZERO (mv)	VOLTAJE SALIDA (Z+C) (mv)
0- 7	145	15	100
0- 21	145	5	58
0- 70	145	1.5	17.4
0-210	145	0.5	5.8

TABLA II-11

CO 1ppm = 1.16 mg/m³

OPERACION DEL SISTEMA DE FLUJOS EN EL MONITOR

El sistema de flujos del Monitor de CO es ilustrado en forma general en la figura II-12. La operación se puede describir en relación al modo de operación del Monitor (medición, calibración y zero).

MODO DE MEDICION. (fig. II-13).

1. El aire de muestra pasa a través del secador de aire, introduciéndose en el Monitor por medio de una bomba de vacío, situada en la Supply Cabinet (cabina de la fuente).

El aire de muestra se dirige por la válvula selectora al Scrubber, el cual tiene la función de remover e interferir los gases contaminantes que no sean CO.

2. La muestra de aire pasa con flujo continuo desde el Scrubber al reactor, donde el CO reacciona con el Pentóxido de Iodo, liberando Iodo en forma de gas.

La liberación de Iodo es entonces introducida en el detector.

3. Partiendo del detector, el flujo de aire continuo pasa a través del Peltier, el cual forma parte del sistema de control del nivel del electrolito.

Durante la operación el electrolito se evapora en el detector, pero el Peltier lo vuelve a condensar regresándolo al detector.

4. Desde el Peltier, el flujo de aire continuo es protegido por el filtro que se encuentra en el orificio de medición, el cual remueve algunos vapores y gotas que pasan por el aire.

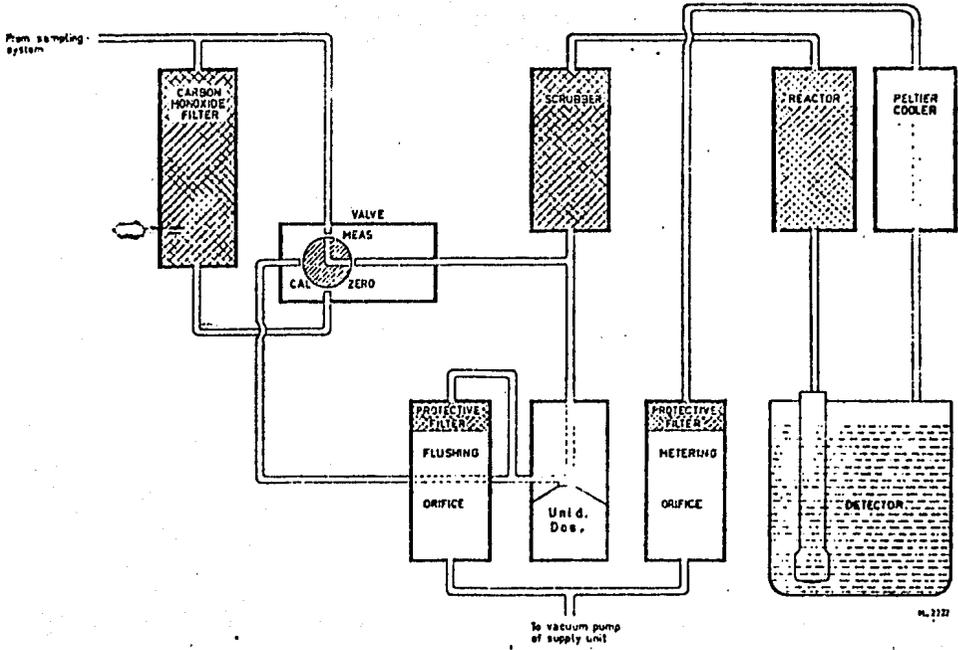


FIGURA II-12 ESQUEMA DEL DIAGRAMA DE FLUJO GENERAL DEL MONITOR DE CO

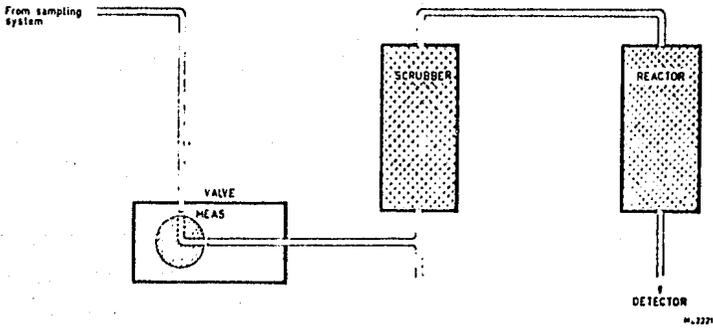


FIGURA II-13 ESQUEMA DEL DIAGRAMA DE FLUJO MODO DE MEDICION

MODO DE CALIBRACION (fig. II-14).

1. Al accionar el botón para el modo de calibración, automáticamente la válvula selenoide de la unidad dosificadora cierra el paso al aire de muestra y lo abre para el gas de calibración que proviene de un tanque de concentración conocida de Monóxido de Carbono.
2. La muestra de gas de CO conocida pasa entonces a través del -- Scrubber, el cual remueve todos los contaminantes excepto el - CO.
3. Esta muestra de gas de CO fluye hacia el reactor, donde el CO reacciona con el Pentóxido de Iodo y se dirige al reactor.

MODO DE NIVEL ZERO (fig. II-15).

1. Cuando la válvula selectora está en el modo de nivel zero, la operación puede ser checada.

La muestra de aire pasa continuamente a través del filtro de - Monóxido de Carbono, posteriormente al Scrubber y después al - detector; asegurando entonces que llega aire puro al detector.

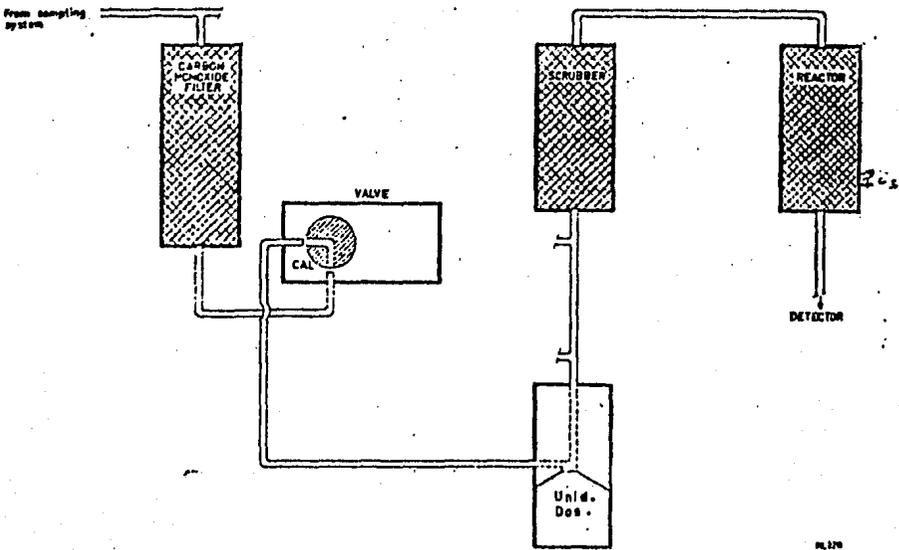


FIGURA II-14 ESQUEMA DEL DIAGRAMA DE FLUJO MODO DE CALIBRACION

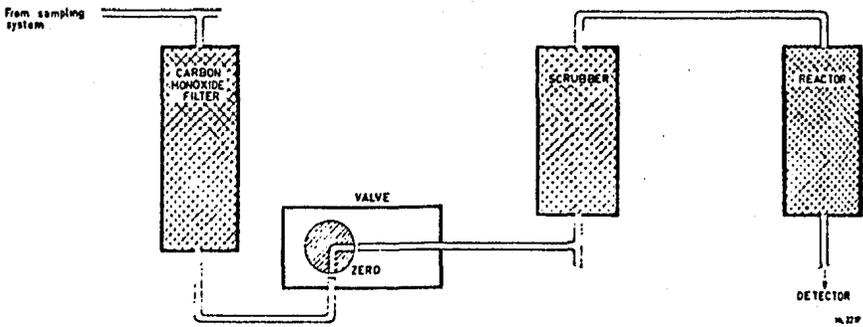


FIGURA II-15 ESQUEMA DEL DIAGRAMA DEL FLUJO MODO DE NIVEL ZERO

PROCEDIMIENTO DEL MANTENIMIENTO.

El Monitor de CO requiere de un mantenimiento regular:

Trimestral,
Semestral y
Anual

Procedimiento Inicial (fig. II-16).

- a. Desconectar cables de la Supply Cabinet (fuente de poder).
- b. Cerrar la llave del tanque de gas de calibración.
- c. Desconectar el tubo de teflón (rojo) que proviene de la -
bomba de succión.
- d. Desconectar el tubo de teflón (blanco) que proviene del -
secador.
- e. Desconectar el tubo que proviene del gas de calibración.
- f. Desmontar el Monitor de los Brackets (soportes).

MANTENIMIENTO TRIMESTRAL

1. Checar el Nivel del Electrolito (fig. II-17).
 - a. Extraemos el tubo de vidrio (20), aflojando el tapón ros-
cado (17) y quitamos el sujetador del resorte (19).
 - b. Aflojamos el tapón roscado (4) y subimos el calentador y
el reactor (9 y 26).
 - c. Desconectamos el electrodo de temperatura (25) de (1), el
electrodo auxiliar (23) de (3) y electrodo de grafito (24)
de (2).
 - d. Aflojamos el tapón roscado (5) que une a la botella detec-
tora con el Peltier.
 - e. Quitamos los tornillos Allen (6) y rondanas de seguridad
(8 y 7).

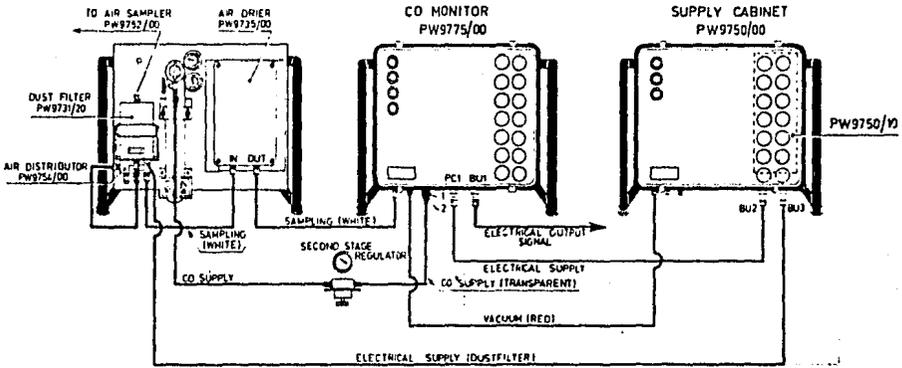


FIGURA II-16 CONJUNTO COMPLETO PARA MONITOR DE CO

- f. Desconectamos cables de la resistencia de la botella detectora (10 y 11).
- g. Sacamos del Monitor todo el compartimiento de metal (13) con todo y electrodos.
- h. Quitamos el clip (12).
- i. Extraemos la botella detectora (14) quitando el aislamiento térmico y de seguridad (15).
- j. Aflojamos y retiramos los tapones roscados con todo y --- electrodos:
 - tapón (16) electrodo de plata (23)
 - tapón (21) electrodo de grafito (24)
 - tapón (22) electrodo de temperatura (25)
- k. Checamos nivel de electrolito, la botella tiene indicado el nivel correcto, si le falta llenamos.

Procedimiento para el Ensamble de la Botella Detectora.

- 1. Se enjuagan los electrodos con agua bidestilada y se procede a colocarlos.
- m. Ponemos su empaque térmico y de seguridad (15), se introduce en el compartimiento de metal (13), instalamos (13) en la base del Monitor.

Colocamos los electrodos (23,24 y 25) y apretamos los tapones roscados (16,21 y 22), y el (5) que proviene del -- condensador; conectamos cables de los electrodos (1, 2 y 3); se conectan cables de la resistencia de botella detectora (10 y 11), bajamos calentador y reactor (9 y 26) y lo unimos por medio de tapón roscado (4) con el electrodo de grafito (24), instalamos tubo de vidrio (20) y apretamos tapón roscado (17) con Scrubber y ponemos el sujetador de resorte (19). Por último colocamos tornillos y rondanas (6, 7 y 8) para sujetar la botella con el Monitor.

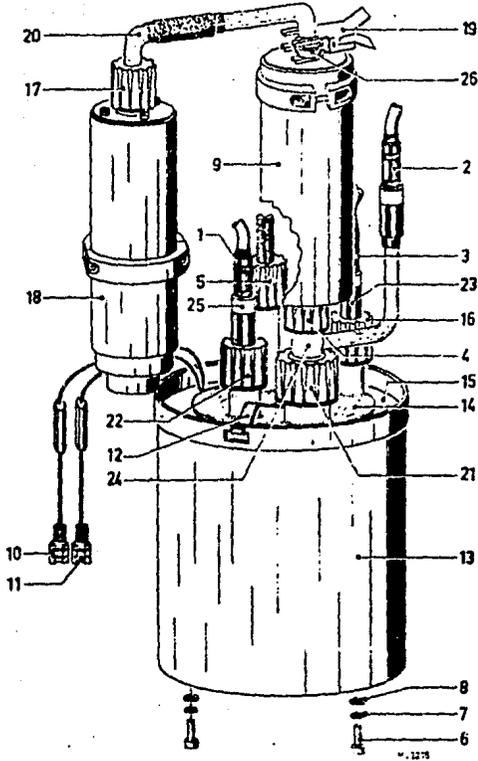


FIGURA II-17 DIAGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL ENSAMBLE DE LA BOTELLA DETECTORA

2. Cambio del Reactor (fig. II-18).

- a. Extraemos el tubo de vidrio (3), aflojando el tapón roscado (1) y quitamos el sujetador de resorte (2).
- b. Aflojamos el tapón roscado (4) que une al reactor (5) y electrodo de grafito.
- c. Sacamos el reactor del calentador, lo tomamos por la parte superior por encontrarse a una temperatura aproximada de 160°C.

Instalación del Nuevo Reactor.

- d. Introducimos el reactor (5) en el calentador, apretamos el tapón roscado (4) con electrodo de grafito, colocamos el tubo de vidrio (3), ponemos el sujetador de resorte (2) y apretamos el tapón roscado (1) con el Scrubber (7).

3. Cambio de Scrubber (fig. II-18).

- a. Extraemos el tubo de vidrio (3), aflojando el tapón roscado (1) y quitamos el sujetador de resorte (2).
- b. Aflojamos tornillos Allen (6).
- c. Extraemos el Scrubber (7) del calentador con mucho cuidado, porque está a presión.

Instalación del Nuevo Scrubber.

- d. Introducimos el Scrubber nuevo (7) hasta que haya entrado correctamente.
- e. Apretamos tornillos Allen (6)
- f. Colocamos el tubo de vidrio (3), apretamos tapón roscado (1) y ponemos sujetador de resorte (2) que une tubo de vidrio y reactor.

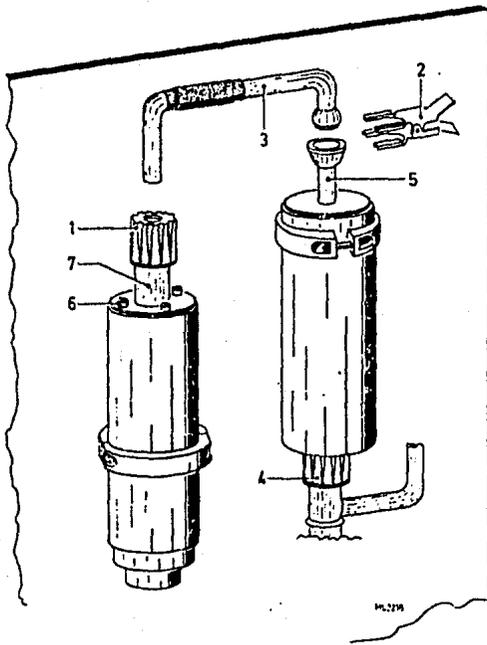


FIGURA II-18

4. Checar Presión del Tanque de Calibración (fig. II-19).

Para checar si existe fuga en todo el sistema del tanque de calibración, se hace el siguiente procedimiento:

- a. Se abre la válvula de la botella (1), donde la presión va a ser indicada en el manómetro (4); se abre la válvula reguladora (2) donde su presión va a estar señalada en el manómetro (5) [130 kg/cm²]. Abrimos la válvula reguladora de salida (3) y cerramos o abrimos para ajustar la presión requerida.

Teniendo así el gas en todo el sistema, cerramos la válvula (1) y esperamos aproximadamente 10 minutos; si las agujas de los manómetros (12 y 5) no se bajan, quiere decir que no existe fuga en el sistema, pero si las agujas bajan, se tiene que checar paso por paso para localizar en donde se encuentra la fuga.

Con la válvula (11) vamos a controlar la presión que se necesita para la calibración del Monitor, que aproximadamente es de 0.5 kg/cm² y que se indica en el manómetro (12).

5. Chequeo de Flujos (fig. II-20).

Checar flujos a través de la botella detectora y orificio de medición.

- a. Aflojamos el tapón roscado (17) que une al tubo de vidrio y al Scrubber.
- b. Girar el tubo de vidrio (20) sin quitarlo del reactor (26).
- c. Al flujómetro (para medir el flujo) se le coloca un tubo de vidrio que contenga Sulfato de Calcio, para evitar que pase humedad a la botella detectora y que no se contamine el electrolito.

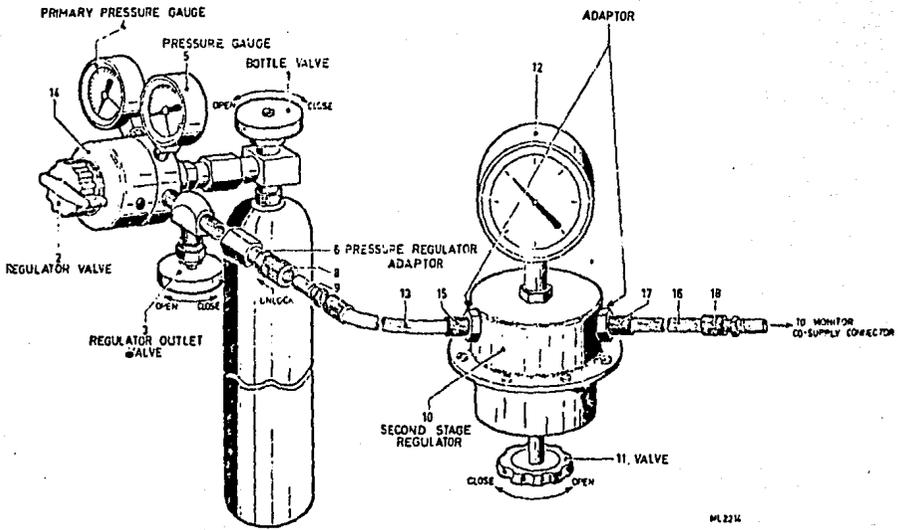


FIGURA II-19 TANQUE DE CALIBRACION DE CO CON REGULADORES DE PRESION

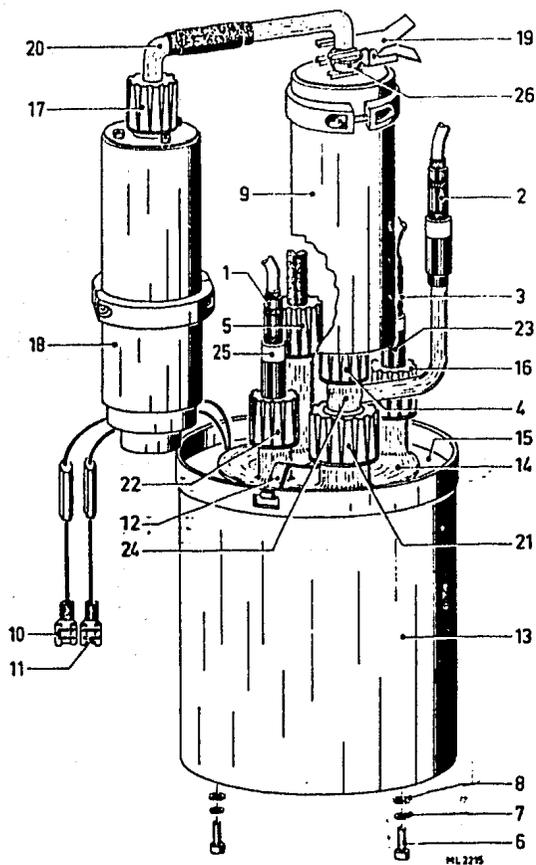


FIGURA II-20 DIAGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL ENSAMBLE DE LA BOTELLA DETECTORA

Conectamos el flujómetro en el tubo de vidrio (20) y medimos el flujo que debe ser de aproximadamente 150 ml/min, con una variación de $\pm 3\%$.

- d. Desconectamos el flujómetro y unimos el tubo de vidrio (20) con el Scrubber (18), por medio del tapón roscado (17).

6. Checar Flujo Total a la Entrada del Monitor (fig. II-21).

- a. Desconectamos la línea de toma de muestra de la entrada -- del Monitor (7) [tubo blanco].
- b. Conectamos el flujómetro y el tubo de Sulfato de Calcio a la entrada del Monitor (7), el flujo medido debe ser --- 300 ml/min $\pm 3\%$ de variación.
- c. Desconectamos el flujómetro y conectamos la línea de muestra.

7. Checar Flujo Total a la Entrada del Secador (fig. II-22).

- a. Desconectar la línea del tubo muestreador de la entrada -- del secador (A).
- b. Conectamos el flujómetro a la entrada del secador (IN).
- c. El flujo debe ser de 300 ml/min, mismo que se checó a la - entrada del Monitor; de no ser así, significa que existe - una fuga en el secador, la cual se tiene que localizar.

8. Cambio del Filtro de Toma de Muestra (fig. II-23).

Para el cambio del filtro de toma de muestra quitamos la -- tuerca tipo mariposa (1) y abrimos las dos secciones (a y b) donde se encuentra el filtro, el cual cambiamos colocando -- uno nuevo.

Para volver a armar, unimos las secciones (a y b) y atornillamos la tuerca tipo mariposa.

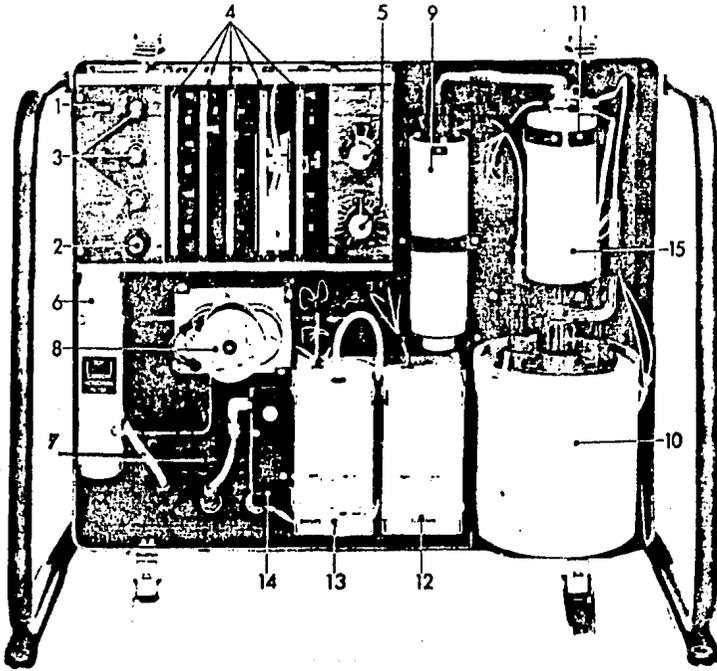


FIGURA II-21 VISTA GENERAL DEL MONITOR DE CO

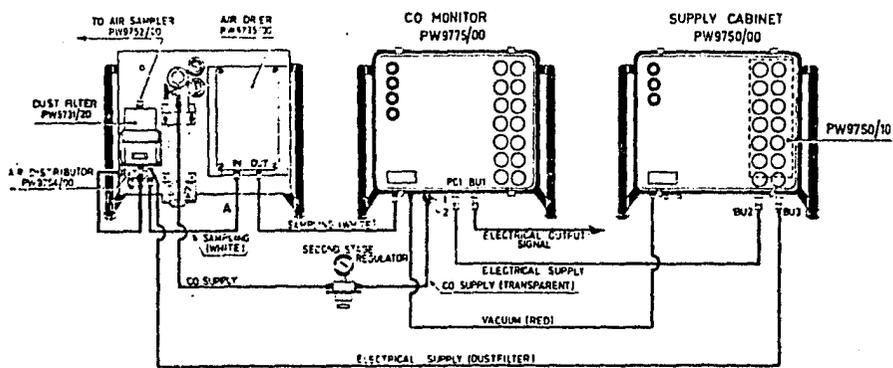


FIGURA II-22 CONJUNTO COMPLETO PARA MONITOR DE CO

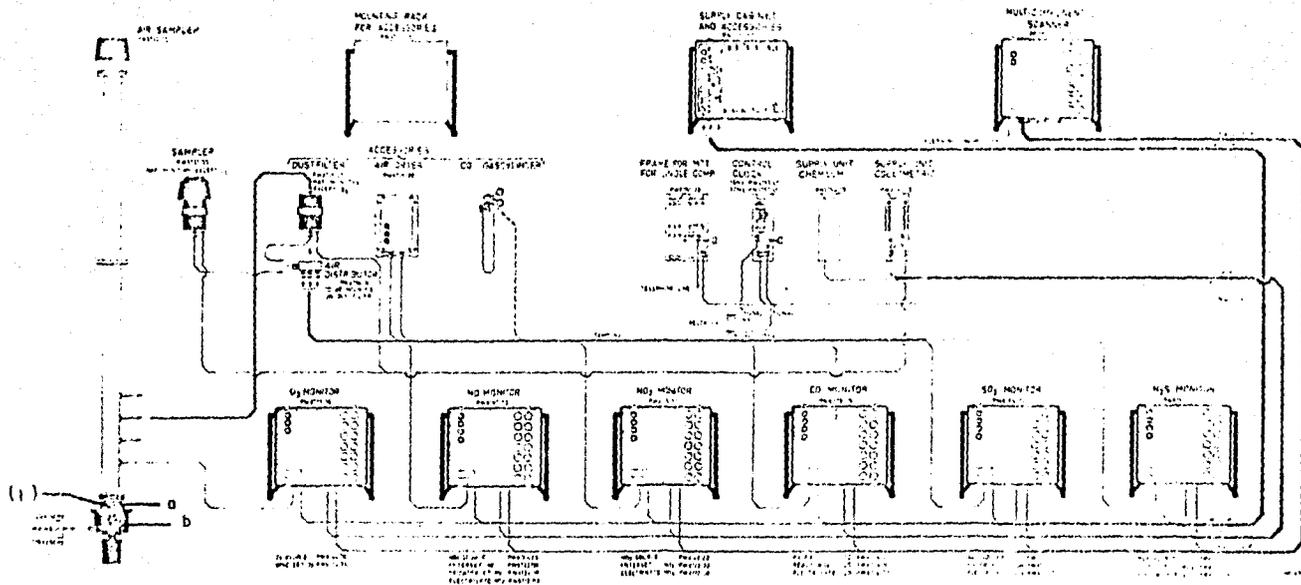


FIGURA II-23 TUBO DE MUESTRA DE AIRE

9. Checar Válvula de Tres Pasos (fig. II-24).

En relación a la figura II-22, para que el Monitor opere -- manualmente desconectamos el cable que manda la señal de la computadora, que es el PC1.

El chequeo que se hace a la válvula es el siguiente (figura II-24):

Oprimimos el botón (2), con ésto debe pasar a los tres mo-- dos de operar, que son zero, calibración y medición, encendiendo las luces indicadoras (3), respectivamente.

10. Para checar la Unidad Dosificadora (figura II-26) ponemos a operar el Monitor manualmente, al oprimir el botón (2) de la figura II-24, pasamos de zero a calibración; como la Unidad Dosificadora funciona con una válvula de aguja electro-magnética, al pasar de zero a calibración la válvula abre y de calibración de zero o medición se cierra. Entonces escuchamos el abrir y cerrar de ésta con un tic-tac.

11. Chequeo de Electrodo (fig. II-27).

- a. Checar electrodo de medición (10), revisando que el filamento no esté trozado y que el grafito no se encuentre - bloqueado con partículas de Pentóxido de Iodo.
- b. Electrodo de referencia (15). Examinamos que el filamen- to no esté trozado y que la plata no se encuentre saturada de partículas incrustadas de Pentóxido de Iodo.
- c. Checar electrodo de temperatura (7), inspeccionar que -- el filamento no esté trozado.

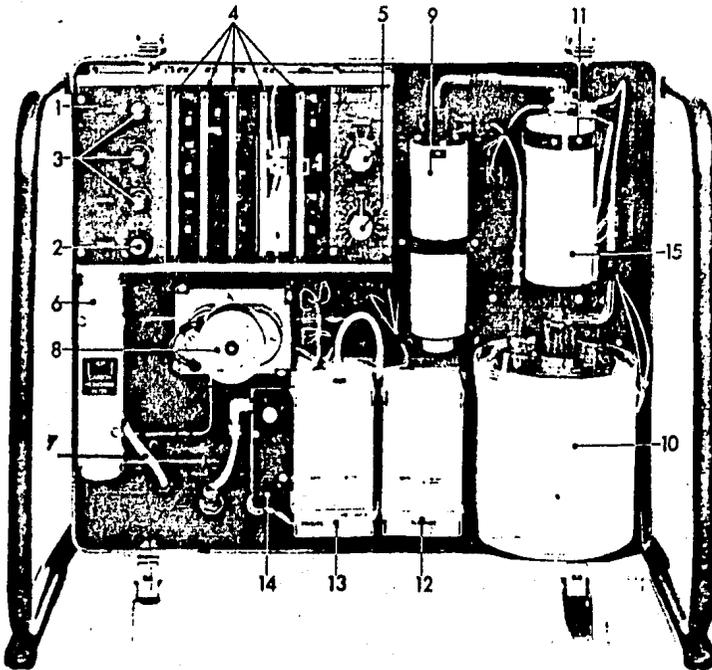


FIGURA II-24 VISTA GENERAL DEL MONITOR DE CO

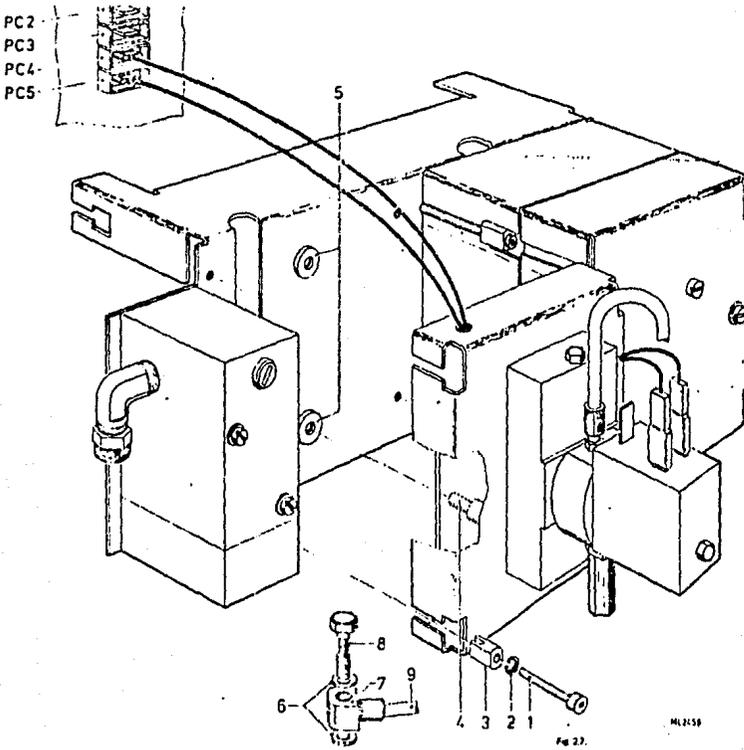


FIGURA II-26 UNIDAD DOSIFICADORA

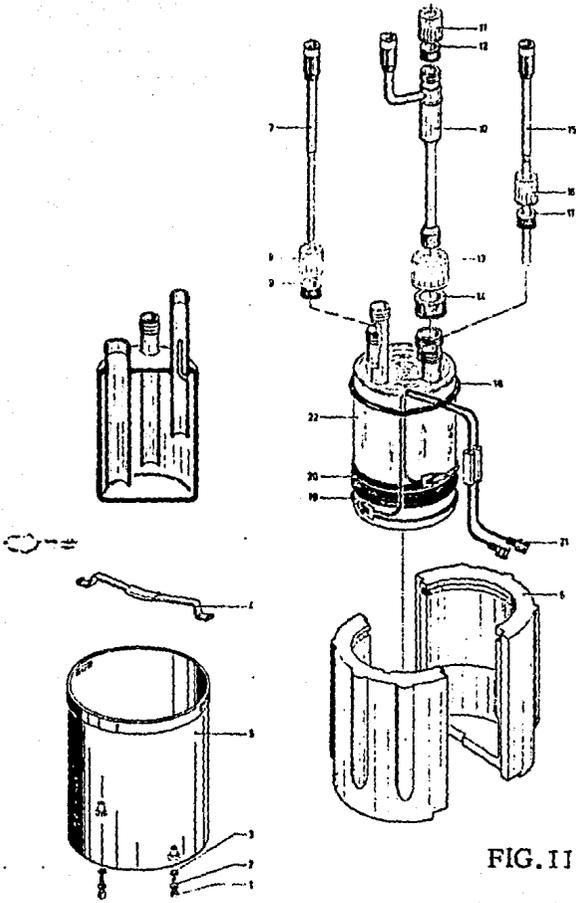


FIG. II-27 Ensamble del detector

MANTENIMIENTO SEMESTRAL

El mantenimiento semestral consiste en realizar actividades del mantenimiento trimestral, más el reemplazo de los materiales de los orificios de medición y nivelación, y cambio de -- electrolito.

1. Reemplazo de los Materiales del Orificio de Medición (fig. -- II-28).
 - a. Desconectar las terminales del orificio (39).
 - b. Quitar tornillos (4) y rondana (5).
 - c. Quitar tornillos Allen (1), rondana (2) y guía de torni--- llo (3).
 - d. Desalojamos todo el conjunto del orificio [caja (38)] que está conectado a presión con la base del Monitor.
 - e. Sacamos el block capilar (32).
 - f. Quitamos tornillos (9), rondana (10) y tapa de seguridad (11).
 - g. Se checa que el O-Ring (13) no esté averiado, se quita --- filtro de metal (14), filtro de papel de fibra de vidrio - (15), filtro de fibra de vidrio (16) y se extrae el carbón activado (17).
 - h. Se cambian todos los filtros por otros nuevos, colocándo-- los en el orden como se muestra en la figura II-28 y se re mueve el carbón activado.
 - i. Se pone tapa de seguridad (11) y se colocan los tornillos (9) con sus rondanas (10).
 - j. Se limpia el orificio (18) con agua destilada y se reempla za el O-Ring (20).
 - k. Introducimos el block capilar (32) en la caja (38).
 - l. Todo el cuerpo del orificio (38) lo colocamos en el Moni-- tor a presión.
 - m. Colocamos la guía de los tornillos (3), rondana (2) y tor-- nillos (1).

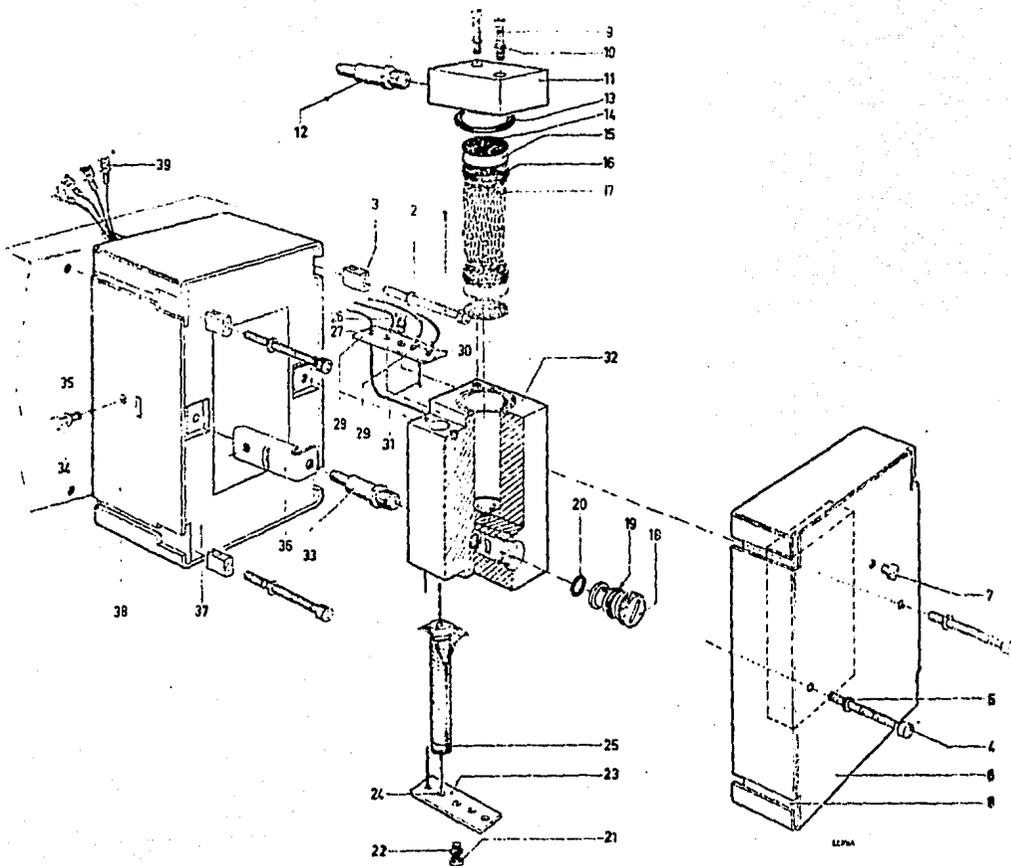


FIGURA II-28 DIAGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL ORIFICIO DE MEDICION

- n. Conectamos las terminales (39).
 - o. Ponemos la tapa (6), acomodamos las rondanas (5) y tornillos (4).
2. Reemplazo del Material del Orificio de Nivelación (fig. II-29).
- a. Aflojamos tuerca (5) y desconectamos tubo de teflón (3) de (6).
 - b. Quitamos tornillo (1) y rondana (2).
 - c. Aflojamos tornillo (x) y desconectamos de (8).
 - d. Desalojamos el block capilar (cuerpo del orificio) (24) del Monitor.
 - e. Retiramos tornillos (12), rondana (13) y tapa (14).
 - f. Vemos si el O-Ring (16) no está averiado, quitamos filtro de metal (17 y 23), filtro de papel de fibra de vidrio -- (18 y 22), filtro de fibra de vidrio (19 y 21) y carbón - activado (20).
 - g. Cambiamos todos los filtros y carbón activado, colocándolos como se muestra en la figura II-29.
 - h. Colocamos tapa (14), tornillos (12) y rondanas (13).
 - i. Acomodamos el block en el Monitor y atornillamos (x) en (8).
 - j. Ponemos tornillos (1) y rondana (2).
 - k. Conectamos tubo de teflón (3) en (6) con tuerca (5).
 - l. Limpiamos orificio (9) con agua bidestilada.
3. Cambio de Electrolito (fig. II-30).
- a. Quitamos tubo de vidrio (20), aflojando tapón roscado (17) y retirando el sujetador de resorte (19).
 - b. Aflojamos tapón roscado (4), subimos calentador y reactor (9 y 26).

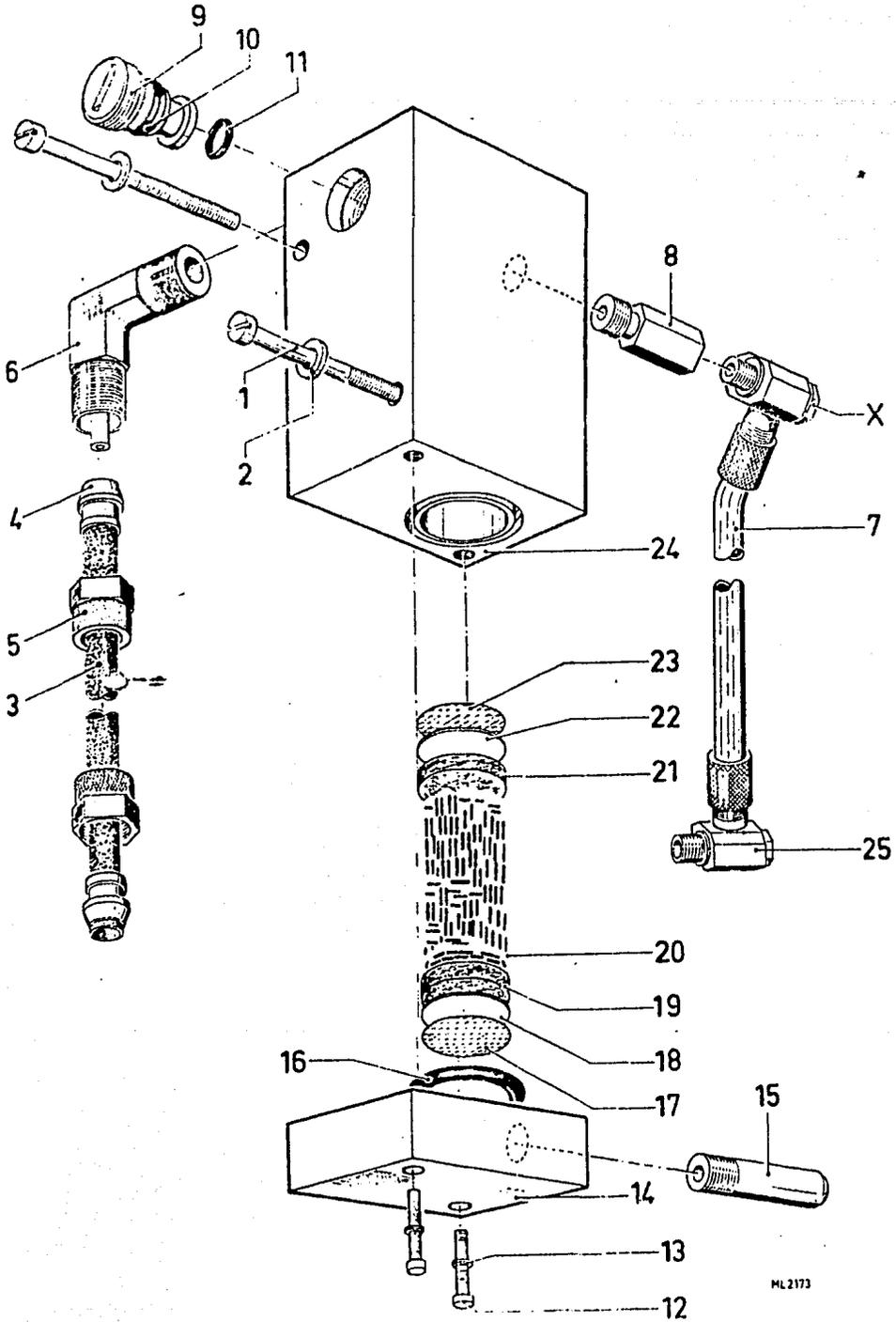


FIGURA II-29 DIAGRAMA DE MANTENIMIENTO Y ENSAMBLE DE ORIFICIO DE NIVELACION

- c. Desconectamos el electrodo de temperatura (25) de (1), - el electrodo auxiliar (23) de (3) y el electrodo de grafito (24) de (2).
- d. Aflojamos el tapón roscado (5) que une a la botella detec tora con el Peltier.
- e. Quitamos tornillos Allen (6) y rondanas de seguridad (8 y 7).
- f. Desconectamos cables de la resistencia de la botella de- tectora (10 y 11).
- g. Sacamos del Monitor todo el compartimiento de metal (13) con todo y electrodos.
- h. Retiramos el clip (12).
- i. Extraemos la botella detectora (14) separando el aisla- miento térmico y de seguridad (15).
- j. Aflojamos y quitamos los tapones roscados con todo y elec- trodos:
 - tapón (16) electrodo de plata (23)
 - tapón (21) electrodo de grafito (24)
 - tapón (22) electrodo de temperatura (25)
- k. Tiramos el electrolito, se lava muy bien la botella de- tectora (14) con agua bidestilada y se rellena con elec- trolito nuevo.

Procedimiento para el ensamble de la botella detectora.

- 1. Se enjuagan los electrodos con agua bidestilada y se pro cede a colocarlos con mucho cuidado.
- m. Ponemos su empaque térmico y de seguridad (15), para pos teriormente introducirlo en el compartimiento de metal - (13) e instalarlo en la base del Monitor.

Colocamos los electrodos (23, 24 y 25) y apretamos los ta pones roscados (16 y 21), así como el (5) que proviene - del Peltier (condensador); conectamos cables de los elec

trodos (1, 2 y 3) y cables de la resistencia de botella detectora (10 y 11). Bajamos calentador y reactor (9 y - 26) y los unimos por medio de tapón roscado (4) con el electrodo de grafito (24); instalamos tubo de vidrio (20) y apretamos tapón roscado (17) con el Scrubber y ponemos el sujetador de resorte (19). Por último colocamos tornillos y rondanas (6, 7 y 8) para sujetar la botella con el Monitor.

MANTENIMIENTO ANUAL

El mantenimiento anual va a consistir en realizar las actividades del mantenimiento trimestral, del mantenimiento semestral, así como cambio de material filtro zero y filtro de aerosoles de orificios.

1. Cambio de Material Filtro Zero (fig. II-31).
 - a. Quitamos tornillos Allen (1) y rondana (2).
 - b. Retirar todo el cuerpo del filtro zero zafándolo del Monitor, esto se debe hacer con mucho cuidado, ya que está conectado a un tubo de vidrio que se rompe muy fácilmente.
 - c. Soltamos los clips (3), girándolos hacia un lado.
 - d. Apartamos la tapa (4) que entra a presión.
 - e. Quitamos rondana de presión (9), filtro de metal (8), filtro de papel de fibra de vidrio (7) y el filtro de fibra de vidrio (10)
 - f. Sacamos el catalizador (Hopcalyte) [11] y lo reemplazamos por el nuevo.
 - g. Cambiamos todos los filtros en la parte superior e inferior por filtros nuevos.
 - h. Se procede a armarlo como se indica en la figura II-31.

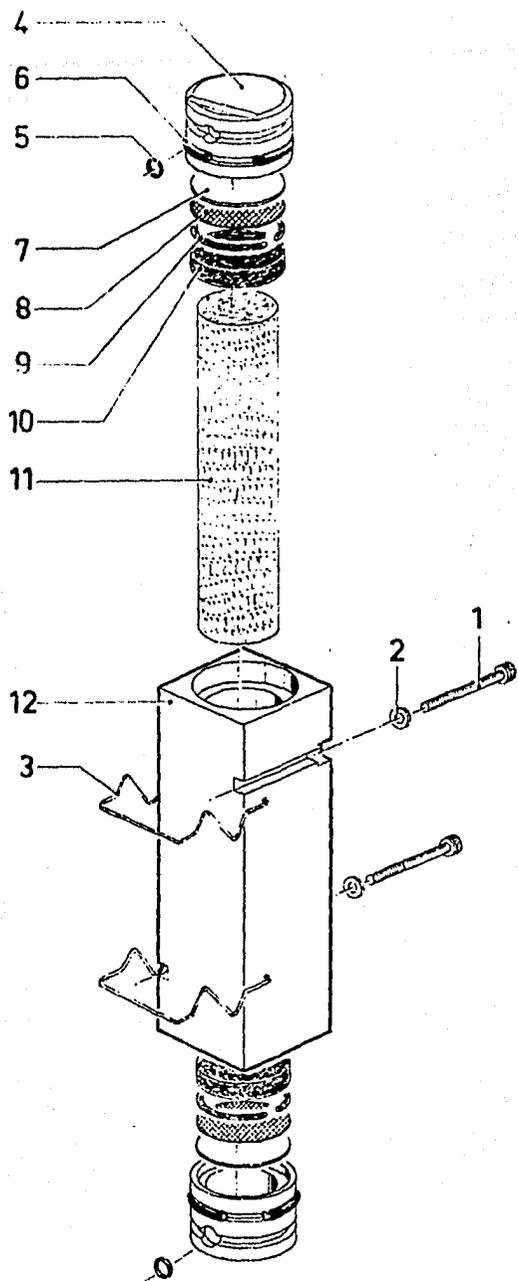


FIGURA II-31 DIAGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL FILTRO DE MONOXIDO DE CARBONO

HOJA DE MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MONITOR CO N° SERIE _____

ESTACION _____

		F E C H A						
		A	C	T	I	V	D	
ANUAL SEMESTRAL TRIMESTRAL	ACTIVIDAD							
	Cambio filtro toma muestra							
	Cambio scrubber							
	Cambio reactor							
	Checar nivel electrolito							
	Checar válvula tres pasos							
	Checar unidad dosificadora							
	Checar peltier							
	Checar electrodo grafito							
	Checar referencia							
	Checar temperatura							
	Checar presión cilindro							
	Limpieza orificios							
	Flujo en secador							
	Flujo en monitor							
	Flujo en detector							
		Cambio filtro orificios						
		Cambio electrolito						
	Cambio material filtro zero							
	Cambio filtro aerosoles							
	Cambio orificios							
FIRMA								

OBSERVACIONES: _____

C A P I T U L O I I I

Figura III-1 SUPPLY CABINET
 (Cabina de la fuente de poder)

La supply cabinet consiste en forma general, en una caja de fibra de vidrio reforzada con poliéster, con un tubo de acero en el exterior para su montaje; cuenta con un cobertor -- (tapa), el cual es de seguridad principal de la caja.

Dentro de esta cabina se encuentran las siguientes -- unidades para su funcionamiento:

- A). Control de la Unidad
- B). Bomba de Vacío
- C). Unidad de Fuerza (Supply Unit)

Control de la Unidad.- Consta básicamente de 4 fusibles (VL1 al VL4), una lámpara indicadora (LA1), y del switch on/off que sirve para prender o apagar la unidad.

Bomba de Vacío.- Succiona el aire de muestra por todo el sistema del Monitor.

Unidad de Fuerza (Supply Unit).- Abastece de energía eléctrica a todos los elementos del Monitor.

I N T R O D U C C I O N .

La unidad abastecedora es uno de los accesorios diseñado para ser instalado en la cabina de suministro.

Esta unidad de suministro provee de la fuerza necesaria para la operación de una bomba de vacío (montada en la cabina de abastecimiento) y de un Monitor de tipo de principio coulométrico. La unidad de suministro puede también proveer la fuerza para un tubo de muestra o un filtro de polvo.

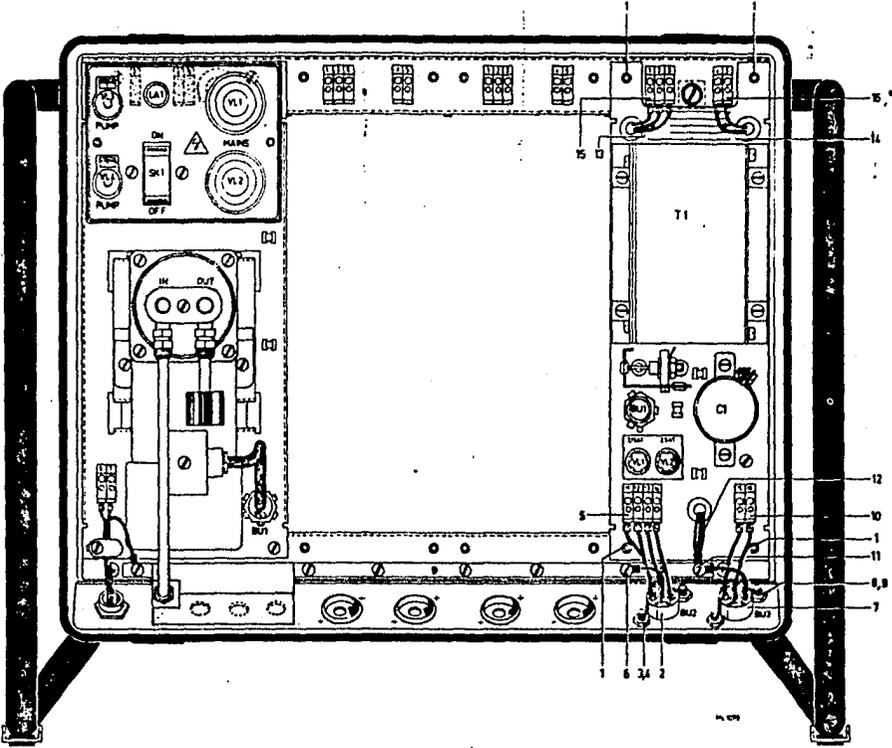


FIGURA III-1 CABINA DE FUENTE DE PODER

Descripción detallada fig. III-2.

Montado en el extremo superior del chasis se encuentra el transformador principal (T1 No. 2), asegurado por dos soportes de montaje (3). Debajo del transformador (2) están situados los iodos (Gr1 a Gr4 No. 4), los cuales están montados sobre un soporte (5) y que a su vez está asegurando al chasis.

Directamente debajo de los iodos y montado en el chasis está el contacto (BUI No. 6). A un lado del contacto (6) está montado el capacitor (CI No. 7), el cual está asegurado por una grapa (8) montada en el chasis.

Debajo del contacto (6) están situados los fusibles (BL1 No. 9) y (BL2 No. 10) ambos montados en el chasis.

En la esquina inferior izquierda del chasis están montadas las terminales (11 a 14 No. 11) y en el extremo derecho las terminales (15 a 16 No. 12). Tenemos tres protectores de hule (13), uno de ellos situado entre los blocks de terminales y uno en cada esquina superior del chasis, proporcionan el acceso para los cables de alimentación de la unidad de suministro a los blocks de terminales y conectores montados en el módulo de suministro.

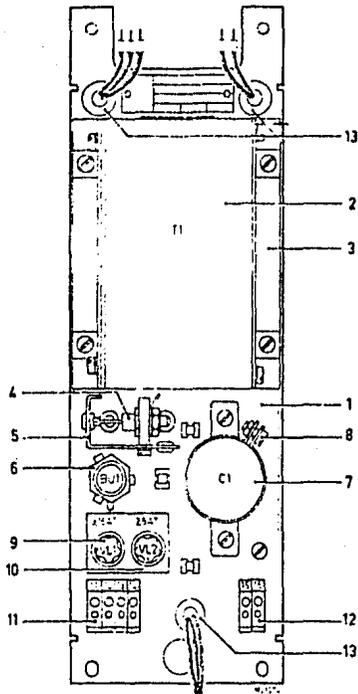


FIGURA III-2 TRANSFORMADOR PRINCIPAL

O P E R A C I O N

G E N E R A L .

La unidad de suministro está diseñada para proveer el abastecimiento de fuerza para el motor de la bomba de vacío --- instalada en la cabina de abastecimiento, los elementos del Monitor de contaminación del aire y también para la toma o para filtro de polvo. La unidad de suministro también provee de fuerza necesaria para la operación del bastidor de telemetría.

D E S C R I P C I O N Figura III-3

La unidad de suministro usa un circuito transformador rectificador convencional, el cual utiliza un cortador térmico en el circuito transformador primario.

La alimentación para la unidad de suministro es proporcionada del módulo de abastecimiento por medio de los blocks de terminales AS1 y AS2, al transformador T1.

El cortador térmico en el circuito primario está diseñado para abrir a temperatura de 135°C y cerrar a temperatura de 80°C. Una derivación central del transformador (T1), terminal (3) provee una parte de la alimentación para la bomba de vacío, la otra parte es suministrada a la alimentación principal.

Con los bobinados primarios del transformador T1 --- energizados, los bobinados secundarios proveen un número de alimentaciones a los blocks de terminales AS11 al AS16 y al conector BU1 en la unidad de suministro. Los blocks de terminales AS11 y AS14 son usados para la conexión de los elementos del -

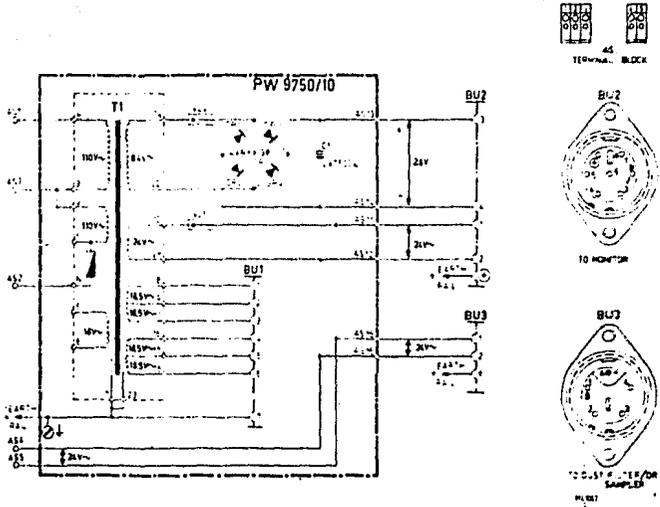


FIGURA III-3 DIAGRAMA DE CIRCUITO DE UNIDAD DE SUMINISTRO

Monitor y para este propósito el conector BU2 es usado. El suministro a las terminales AS13 y AS14 en una corriente directa nominal de 6 volts es usada para suministrar de fuerza al enfriador peltier en el Monitor.

Una corriente alterna de 24 volts es suministrada a las terminales AS11 y AS12 con el propósito de aumentar el suministro de fuerza para el Monitor.

Una derivación es tomada de este voltaje de 24 volts a la lámpara indicadora LA1 en el módulo de abastecimiento. Una derivación posterior de estos 24 volts de corriente alterna es tomada para las terminales AS15 y AS16 para conectar, ya sea -- una toma o un filtro para polvo, por lo que es usado el conector BU3.

B O M B A D E V A C I O .

La función de esta bomba es darnos el flujo de aire para todo el sistema del Monitor de CO y para mantenerla en buenas condiciones requiere de su mantenimiento.

M a n t e n i m i e n t o .

A). Como desmontarla de la supply cabinet.

1. Apagar la bomba con el switch on/off que se encuentra en la parte superior izquierda de la tapa de la cabina.
2. Quitar la tapa de la cabina, retirando los broches que sujetan la tapa con el Monitor.
3. Desconectar el tubo de succión que va conectado al Monitor de CO.
4. Desconectamos la bomba del plug. que le da suministro de energía para su funcionamiento.
5. Quitamos los tornillos que sujetan la bomba con la supply cabinet y procedemos a darle su mantenimiento.

Reemplazo del diafragma de la bomba (fig. III-4).

1. Quitamos el tornillo (29), la placa (30) que sirve como retén para fijar la válvula de succión (31) y la de presión (37) con la tapa de la bomba (28).
2. Retiramos la tapa (28), quitamos tornillo (18), extraemos placas de metal (19 y 21) que sirven para sujetar la membrana y separamos esta última.
3. Con una llave allen aflojamos el tornillo (16) para después quitar la biela (17) que sujeta con el tornillo allen al eje del rotor de la bomba.
4. Quitamos los tornillos (46) y desalojamos el compartimiento (47) con un desarmador plano, separamos los tornillos del ventilador y lo retiramos, quitamos tornillos (49) y desalojamos la tapa (50).
5. Sacamos el rotor para darle limpieza a sus baleros, quitándoles la grasa sucia con un solvente y aceitándolos, si están maltratados se cambian por baleros nuevos.
6. Proseguimos a armar la bomba, colocando el rotor dentro de la carcasa y ponemos la tapa (50), apretamos tornillos (49), colocamos el ventilador y el compartimiento (47), apretamos tornillos (46).
7. Lavamos la biela (17) con un solvente para quitarle la grasa sucia y la aceitamos, si el balero de la biela está en malas condiciones lo reemplazamos, colocamos la biela en el eje del rotor y apretamos el tornillo (16) con una llave allen.
8. Reemplazamos la membrana (20) por una nueva, la colocamos entre las placas de metal (19 y 21) y apretamos tornillos (26) fijándose que lleven su rondana (27).
9. Cambiamos las membranas de las válvulas (34 y 39) fijándose que el O-ring (32 y 38) no estén rotos y procedemos a colocar las válvulas según lo indica la figura III-4.

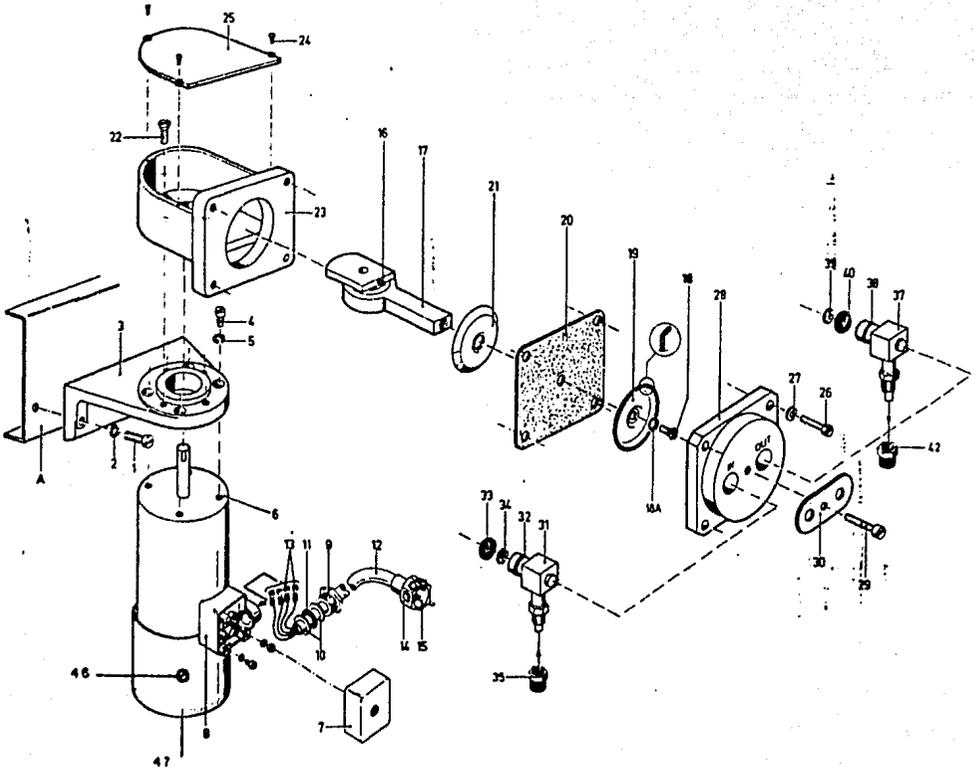


FIGURA III-4 DIAGRAMA DE MANTENIMIENTO DE BOMBA DE VACIO

10. Colocamos placa de metal (39) que sirve para unir las válvlas con la tapa de la bomba y apretamos tornillo, colocándole su silenciador (43).
11. Colocamos la bomba en la supply cabinet y la conectamos en el plug. Checamos la presión de succión que debe ser de --- 0.4 a 0.6 kg/cm².

CAPITULO IV

SECADOR DE AIRE

El secador de aire está diseñado para garantizar un suministro continuo de aire seco para usarse en el Monitor de Monóxido de Carbono. La unidad puede ser montada sobre un rack, junto con un filtro de polvo y una botella de CO, los cuales están asociados con el Monitor. El secador está programado para sólo requerir de períodos mínimos de mantenimiento en intervalos anuales. Básicamente el secador consiste de dos desecadores de sílica-gel, uno de los cuales está conectado y suministra aire seco al Monitor, mientras el otro se sujeta a un proceso de reactivación.

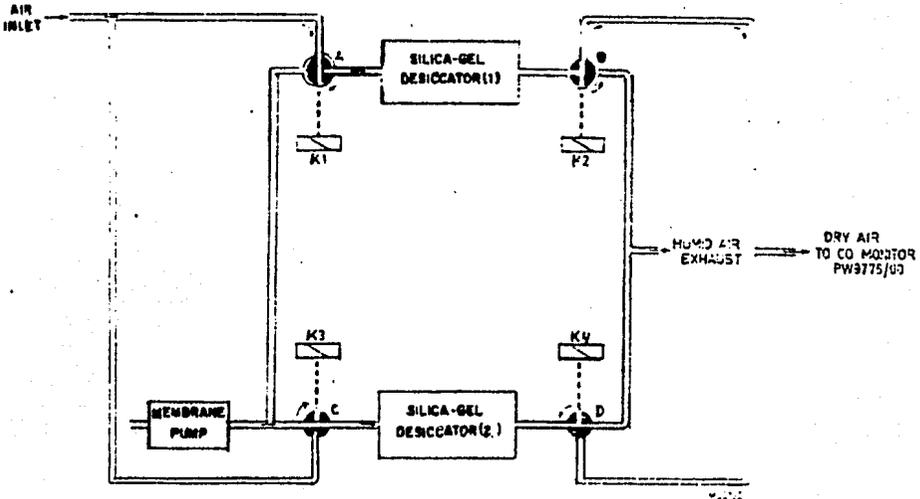
Después de un período predeterminado, el primer desecador es desconectado de la línea para su reactivación y el segundo es conectado para suministrar aire seco al Monitor.

El período del ciclo completo es de tres horas.

El aire filtrado proviene del filtro de polvo, es atraído a través de la línea del desecador y después de ser eliminada la humedad es pasado a la entrada del Monitor de CO. Durante parte de este período la línea del desecador desconectado es calentada y el vapor de agua resultante es eliminado por medio de una bomba de membrana y expulsado a la atmósfera.

El ciclo de la reactivación de secado es controlado por medio de un reloj electrónico que determina la secuencia.

Figura IV-1 Diagrama de Flujo de Aire.



DESCRIPCION .

GENERAL

El secador de aire consiste de un chasis de acero en forma de U, en el cual están montadas las diversas unidades y componentes. Los desecadores, válvulas de control y bomba de membrana están montados en la parte posterior del equipo, dentro del chasis en forma de U.

Una caja de metal es montada al frente del chasis y ésta contiene el transformador, la unidad rectificadora, switch principal on/off, fusibles, reloj programado y un block de terminales eléctricas.

DETALLADO

Una vista de frente de la unidad secadora quitándole la tapa se muestra en la figura IV-2. El switch on/off es activado por dos botones montados al frente del panel. La operación del botón negro pone a funcionar la unidad, mientras que el botón rojo sirve para el apagado de la unidad.

La lámpara indicadora que se encuentra inmediatamente arriba de los botones se enciende cuando la unidad está en operación.

El cable de suministro de corriente alterna es introducido a la unidad en la parte más baja de la caja de control y conectado mediante un switch y fusibles al transformador de poder T1 (2). El circuito del lido rectificador está montado en las terminales a un lado de la caja del transformador, el suministro de voltaje está anotado en una placa atornillada al rectificador. Esta placa debe ser siempre checada antes de conectar la unidad al suministro principal.

Justo arriba del ensamblaje del suministro de fuerza está montado el reloj del programa (3).

Las salidas de los micro switch en el reloj son tomadas mediante un clock de terminales y cables exteriores a través de la parte superior de la caja de control hacia las válvulas, calentadores y bomba en la parte trasera de la unidad. -- Todas las unidades en la caja de control están montadas en una base de metal que es detenida a la caja mediante dos tornillos.

Una vista de la parte trasera del secador se muestra en la figura IV-3.

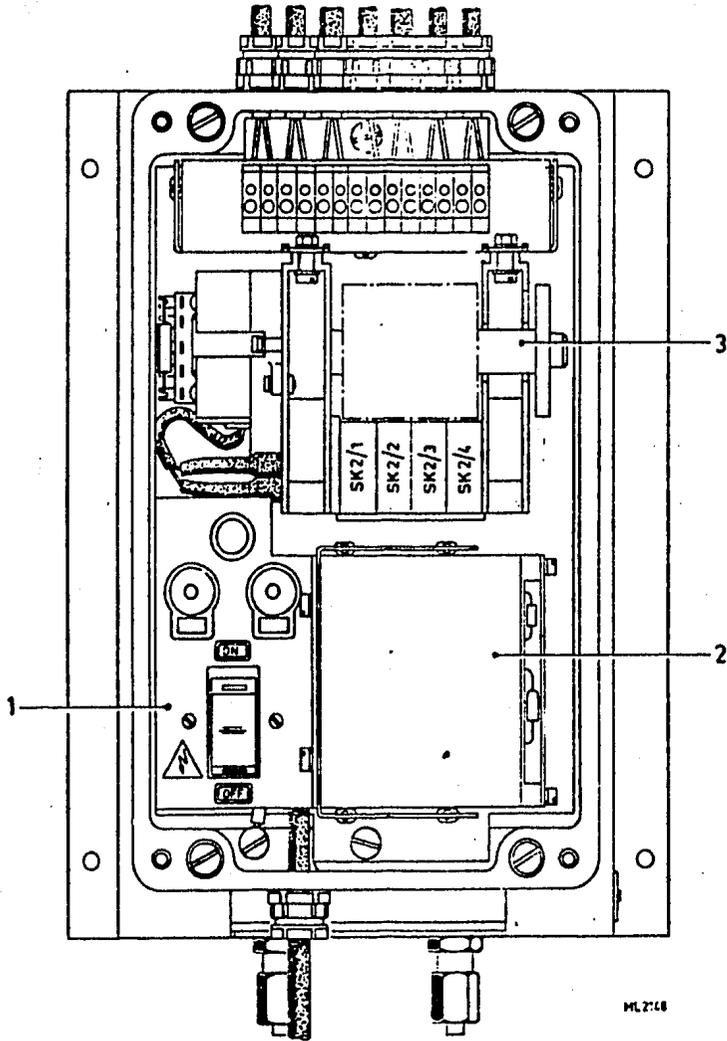
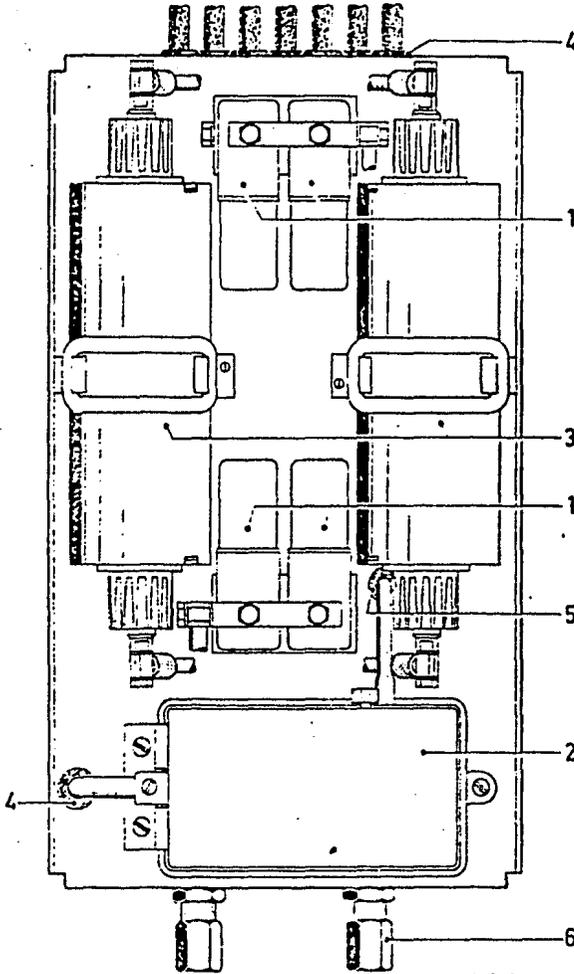


FIGURA IV-2



M0249

FIGURA IV-3

Esta contiene las 4 válvulas electromagnéticas (1), las cuales controlan el flujo de aire a través de los desecadores y están montadas entre los dos desecadores (3). Esta unidad (desecadores) encierra los tubos de cristal que contienen sílica-gel y el calentador integral para la recuperación de la sílica-gel, en la parte más baja del chasis la bomba de membrana (2) que está sujeta por un soporte corrugado y un tornillo.

Durante el mantenimiento preventivo a los desecadores y a la bomba de membrana y al mecanismo de las válvulas, es necesario desconectar las líneas de aire a la entrada, a la salida y a la toma de corriente y darle el mantenimiento en una mesa de trabajo.

O P E R A C I O N

El secador puede ser tomado en cuenta como parte del sistema del Monitor de CO. La unidad es alimentada con aire -- proveniente de un filtro de polvo y manda una salida de aire - seco para ser usado en el Monitor de CO. La bomba de vacío que se encuentra en la unidad eléctrica succiona aire a través del secador, pasando después por todo el sistema del Monitor.

El secador de aire contiene dos tubos de vidrio llenos de sílica-gel como desecador. Cada tubo desecador se conecta alternativamente a la línea del suministro de aire para el Monitor, durante períodos de operación de 3 horas. Cuando un - desecador no está conectado a la línea de aire del Monitor, se sujeta a un proceso de reactivación y enfriamiento para expulsar cualquier muestra de humedad que haya sido absorbido durante el tiempo de operación de desecamiento.

Este período de reactivación consiste de 1.5 horas - de calentamiento, seguido de 1.5 horas de enfriamiento antes - de ser conectado a la línea de operación. El ciclo de desecado (reactivación) se controla mediante un reloj programable motorizado eléctrico, el cual energiza o desconecta las válvulas de selenoide para seleccionar las etapas de operación de los desecadores. Este reloj selecciona también los períodos de calentamiento y conecta una bomba de membrana durante esta etapa para expulsar la humedad de los desecadores a la atmósfera.

PROCEDIMIENTO PARA MANTENIMIENTO

El secador está diseñado para operar sin necesidad de mantenimiento durante un año.

Durante este período el mantenimiento preventivo requerido es mínimo, sólo requiere reemplazar la sílica-gel de los desecadores y el filtro de polvo de la bomba de membrana. Como el mantenimiento anual necesita el cambio de la membrana de la bomba, se aconseja poner la unidad fuera de servicio y desmontarla del rack. Esto implica desconectar el secador del Monitor de Co y apagar el Monitor, porque puede pasar aire húmedo dentro del mismo.

Reemplazo de la Sílica-gel (fig. IV-4).

1. Los materiales que se requieren son:
 - i). Sílica-gel granulado 1-3 mm con color azul y rosado.
 - ii). Un filtro de fibra de vidrio.
2. Quitamos el tapón roscado (1) del tubo de vidrio del desecador (3) y cambiamos el O-ring de presión (2).
3. Sacamos el tubo de vidrio del desecador (3) del compartimiento del calentador (4).
4. Quitamos los filtros de fibra de vidrio del tubo del desecador y retiramos la sílica-gel usada.
5. Ponemos sílica-gel y filtros nuevos.
6. Introducimos el tubo del desecador (3), en el compartimiento del calentador (4), ponemos el O-ring nuevo (2) y por último se coloca el tapón roscado (1) en (3).

Reemplazo del Filtro de Polvo de la Bomba (fig. IV-5).

1. Quitamos todo el cuerpo de la bomba del chasis en forma de "u" del secador.
2. Desconectamos la manguera del conducto de aire (4) que manda la bomba al sistema.
3. Retiramos la tapa de plástico (2) que está colocada a presión y reemplazamos el filtro de polvo (3).
4. Ponemos filtro de polvo nuevo (3), colocamos la tapa (2), conectamos la manguera en (4) y acomodamos todo el cuerpo de la bomba en el chasis en forma de "u".

Reemplazo de Membrana de la Bomba (fig. IV-6).

1. Quitamos todo el cuerpo de la bomba del chasis en forma de "u", retiramos la tapa de la bomba que va atornillada a (8).
2. Apartamos tornillo (5) y tuerca (6).
3. Retiramos pieza imantada (2) donde entra a presión la membrana (1) y reemplazamos la misma.
4. Colocamos la pieza imantada y apretamos el tornillo y la tuerca, ponemos tapa de la bomba y la instalamos en el chasis del secador.

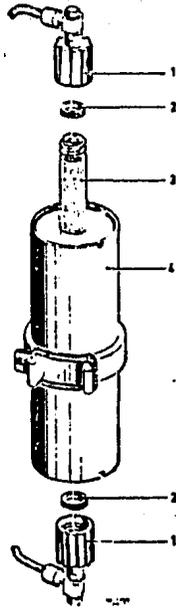


FIGURA IV-4

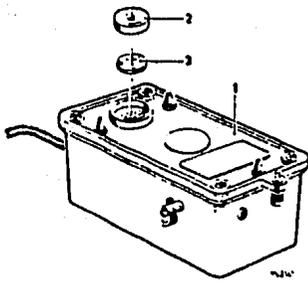


FIGURA IV-5

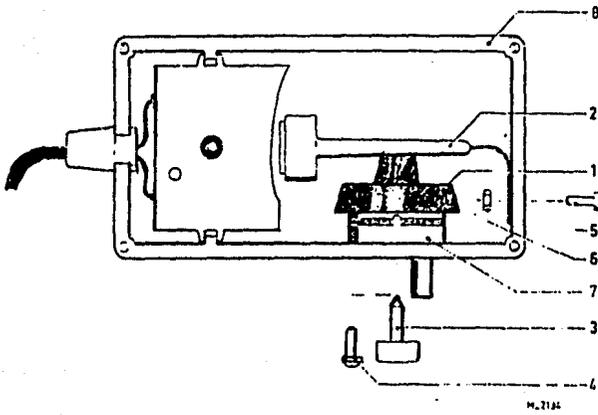


FIGURA IV-6 BOMBA DE MEMBRANA

CAPITULO V

M U E S T R E A D O R

D E S C R I P C I O N

GENERAL

El muestreador es de forma cilíndrica y básicamente -- está compuesto de un filtro de polvo con una toma de aire y en su parte más alta está montada una cubierta en forma de gorra; también cuenta con un anillo con rosca para unir el muestrea-- dor y el tubo del muestreador.

Cuenta con un conector para el tubo de teflón del --- aire y un conector para la toma de corriente, ambos están mon-- tados en la base del muestreador.

DETALLADO (fig. V-1).

El muestreador puede ser dividido en 3 partes básicas: el ensamble de la caja de la toma, el ensamble de la tapa del muestreador y el ensamble de la parte baja del muestreador.

El ensamble de la estructura de la toma está unida en la parte más alta con la tapa del muestreador y consiste en la gorra del muestreador (1), filtro de metal en forma de malla - (2) y el compartimiento del filtro (3).

El cuerpo del muestreador está dividido en dos partes, una superior (4) y otra inferior(5), ambas están unidas por -- un anillo con cuerda (6). La parte superior está constituida - por el compartimiento del filtro o fibra de vidrio en el que - está asentado un block espreador. En la parte inferior se en-- cuentra la cámara del filtro, en la que está asentado el fil-- tro de fibra de vidrio y el elemento del calentador.

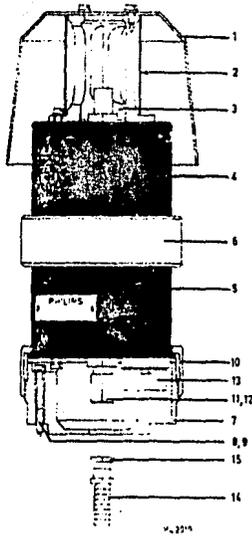


FIGURA V-1 MUESTREADOR

Montada en la base del muestreador se encuentra la --
unión de plástico (11) para conèctar un cable flexible, que es
el del aire de muestra que va al Monitor y un socket (13) para
la conexión del cable que proviene de la fuente de poder.

I N T R O D U C C I O N .

El muestreador está diseñado para satisfacer dos re--
querimientos básicos del aire muestreado para el sistema:

- a) Una toma de aire para introducir el aire muestra dentro del sistema.
- b) Un filtro para no dejar pasar el polvo y sólidos densos del aire muestreado.

El muestreador también está diseñado para facilitar -
su montaje sobre un tubo fabricado especialmente para el monta
je del muestreador.

Puesto que el muestreador opera más en condiciones ex
tremosas, su construcción es de materiales resistentes.

Armado dentro del muestreador se encuentra un calenta
dor eléctrico, el cual sirve para varios propósitos. El princi
pal es prevenir la formación de gotas de agua en el interior -
de la superficie debido a la condensación, lo cual puede resul
tar una absorción del gas contaminante, por lo tanto dando un
resultado incorrecto en la medición del contaminante. Este ca
lentador también es una ayuda para prevenir la formación de ---
hielo en algunas condiciones extremas.

OPERACION

El muestreador opera en conjunto con la cabina de la fuente y la unidad de poder. Cuando el muestreador es instalado en un sistema para monitorear aire, la bomba de vacío que se encuentra en la cabina de la fuente introduce aire que viene desde el medio ambiente pasando a través de la toma del muestreador. El filtro de metal en forma de malla en la toma remueve los sólidos grandes y densos como son: insectos, etc., y partículas muy grandes de polvo que van a través del aire.

El aire es también atraído dentro de la cámara del filtro del muestreador, donde el aire es dispersado por un block (espreador) asegurando que el aire sea calentado a lo largo de la superficie y luego pasando a través del filtro de fibra de vidrio. Este filtro es usado para remover polvo del aire antes de ser introducido en el MONITOR. Una fuente eléctrica de 24 -- volts C.A. es mandada desde la fuente de poder, que está instalada en la cabina de la fuente a el muestreador con el propósito de proveer corriente al calentador en la cámara del filtro.

Este calentador está diseñado para mantener la temperatura de la cámara del filtro de 10°C a 16°C arriba de la temperatura del medio ambiente.

Procedimiento de Mantenimiento General (fig. V-2).

El muestreador está diseñado para operar arriba de un período de tres meses sin necesidad de darle mantenimiento.

Después de este período es necesario limpiar el filtro de metal en forma de malla (10), las superficies internas de la cámara del filtro del muestreador y reemplazar el filtro interno de fibra de vidrio (13).

COMO QUITAR EL MUESTREADOR (FIG. V-2)

1. Aflojar el anillo de seguridad (1) que une al muestreador y al block (2) donde va montada la succión del tubo (3), levantamos el muestreador, separándolo del block de montaje (2) y desconectamos el tubo de succión (4) y el cable eléctrico -- (5) de los conectores del muestreador.

LIMPIEZA DEL FILTRO DE METAL DE LA TOMA

1. Quitamos los tornillos (6) y rondanas de seguridad (7) de la gorra del muestreador (8), separamos la gorra y el filtro de metal (10).
2. Checamos las condiciones del filtro de metal para ver si no está deteriorado.
3. Si las condiciones del filtro son satisfactorias, limpiar el filtro con una brocha.
4. En el compartimiento del filtro (9), colocar el filtro de metal (10), ponemos la gorra del muestreador (8) y lo sujetamos con los tornillos (6) y rondanas de seguridad (7).

REEMPLAZO DEL FILTRO DE FIBRA DE VIDRIO

1. Aflojamos el anillo de seguridad (11) tomando juntamente las dos partes del muestreador. Separamos las dos partes y quitamos el espreador (12), el filtro de fibra de vidrio (13) y el O-ring (14).
2. Limpiar la superficie del espreador (12), la tapa de la cámara del filtro (no ilustrada) y el botón de la cámara del filtro (15), usando un tejido fino humedecido con alcohol y secar completamente sus superficies.

3. Checar el O-ring (14), si está en malas condiciones cam
biar
lo.
4. Colocar el O-ring (14) en el botón de la cámara del filtro (15), poner el filtro de fibra de vidrio (13) en la tapa de la cámara y acomodar el espray (12) encima del filtro.
5. Cuidadosamente unir las dos partes del muestreador, localizando la entrada para la pestaña (16), ya que estén bien co
locadas las dos partes asegurarlas con el anillo de seguridad (11).

CONEXIONES DEL MUESTREADOR

1. Conectar la manguera del aire de muestra al muestreador con la unión (4).
2. Unir el plug (5) del cable eléctrico con el socket que se encuentra en la base del muestreador.
3. Colocar el muestreador arriba del block de montaje (2), unir
lo y asegurarlo con el anillo de seguridad (1).

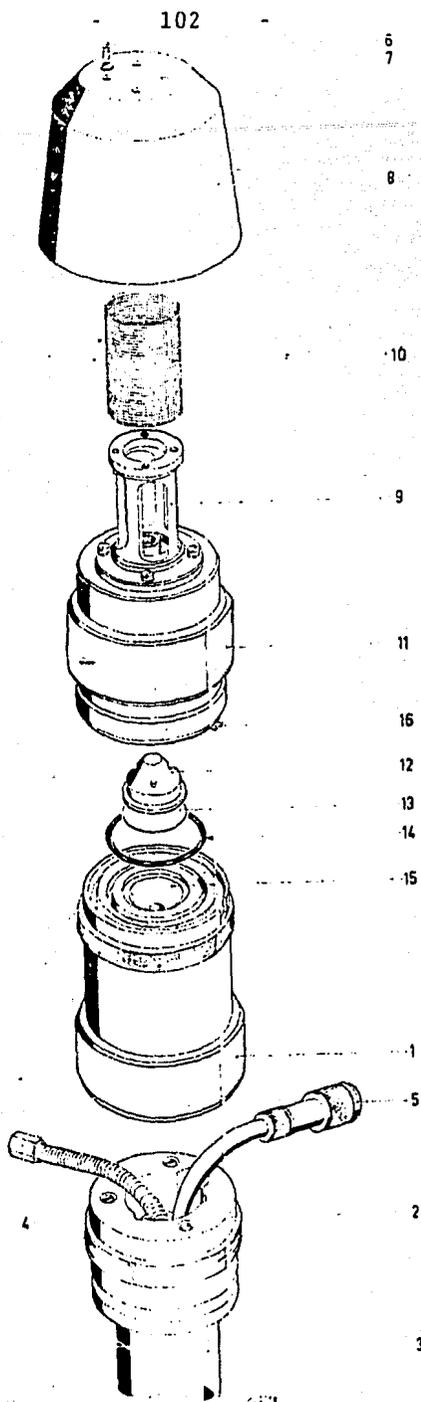


FIGURA V-2 DIAGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL MUESTREADOR

CONCLUSIONES

El equipo Philips está aceptado por la EPA (Agencia de Protección del Medio Ambiente), en otros países se usa este sistema con muy buenos resultados.

Recientemente, la Subsecretaría de Ecología adquirió una nueva Red Automática de Monitoreo, la cual se tiene proyectado que deberá estar operando en el mes de septiembre de 1984.

El proyecto que se tiene es que la Red Automática - Philips sea instalada en la Ciudad de Monterrey o Guadalajara.

Los técnicos que operaron el equipo Philips, son -- las mismas personas que se van a encargar de impartir los Cursos de la operación y mantenimiento de equipo.

Si se proporcionan todos los medios y partes de re-puesto que requiere la Red Automática, se podrían obtener buenos resultados.

En suma, este equipo puede dar magníficos resultados, como los dio en tiempos pasados, pero para ésto es necesario que las autoridades correspondientes de esta Dependencia le den más atención al asunto.

B I B L I O G R A F I A

1. MANUAL PHILIPS
MONITOR CO TYPE PW 9775/00
2. AIR POLLUTION
EDITADO POR ARTHUR C. STERN
VOL. 1 3a. EDICION
3. AIHA AIR POLLUTION MANUAL PARTE 1
EVALUACION 2a. EDICION 1972
4. KATZ, M. MEASUREMENT OF AIR POLLUTANTS
GUIA PARA LA SELECCION DE METODOS
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD, GINEBRA 1969
5. STERN, A.C. APUNTES DEL CURSO AIR AND ITS CONTAMINANTS
IMPARTIDO EN LA UNIVERSIDAD DE CAROLINA DEL NORTE
EN CHAPEL HILL, 1975
6. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH, EDUCATION AND WELFARE
AIR QUALITY CRITERIA FOR CARBON MONOXIDE
WASHINGTON, D.C., 1970
7. U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
CONTROL TECHNIQUES FOR GASES AND PARTICULATES
CURSOS DE ORIENTACION SOBRE EL CONTROL DE LA
CONTAMINACION DEL AIRE
8. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
THE EFFECTS OF AIRE POLLUTION
CURSOS DE ORIENTACION SOBRE EL CONTROL DE LA
CONTAMINACION DEL AIRE
9. 1a. REUNION NACIONAL SOBRE PROBLEMAS
DE CONTAMINACION AMBIENTAL
TOMOS I Y II
MEXICO, 1973