



195
Zejeu
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE
MEJORAMIENTO AMBIENTAL EN UNA EMPRESA
DE SERVICIO AUTOMOTRIZ**

FALLA DE ORIGEN

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA ELECTRONICA
AREA INDUSTRIAL**

P R E S E N T A N :

**ALBERTO VIDAL LOPEZ
ARTURO PEREZ ROMO
JUAN ALBERTO LOPEZ TOLEDO
LUIS GERARDO ISLAS RETANA
MIGUEL CHAVARRIA RODRIGUEZ**



MEXICO, D.F.

1995



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

A DIOS.

A MIS PADRES:

JUAN VIDAL HERNANDEZ Y AMALIA LOPEZ DE VIDAL

A MIS HERMANOS:

JUAN ENRIQUE, ADRIANA Y CECILIA.

A MIS FAMILIARES, AMIGOS Y COMPAÑEROS.

***Y A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE CONTRIBUYERON EN MI
FORMACION PROFESIONAL.***

A DIOS.

A MIS PADRES:

JUAN VIDAL HERNANDEZ Y AMALIA LOPEZ DE VIDAL

A MIS HERMANOS:

JUAN ENRIQUE, ADRIANA Y CECILIA.

A MIS FAMILIARES, AMIGOS Y COMPAÑEROS.

***Y A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE CONTRIBUYERON EN MI
FORMACION PROFESIONAL.***

INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION	1
I SITUACION GENERAL QUE GUARDAN LAS EMPRESAS DE SERVICIO AUTOMOTRIZ	4
II MARCO LEGAL	10
III FACTIBILIDAD TECNICA	38
IV FACTIBILIDAD FINANCIERA	54
V CASO PRACTICO	63
CONCLUSIONES	75
BIBLIOGRAFIA	79
ANEXOS	80

INTRODUCCION

Quienes habitamos el Valle de México disfrutamos de un clima muy benigno y agradable: temperaturas agradables con pocas variaciones y sin extremismos, cielos soleados la mayor parte del año, lluvias moderadas y vientos ligeros que solamente en algunas ocasiones pueden llegar a causarnos molestias.

Desgraciadamente, estas condiciones son las que hoy hacen que el Valle de México sea altamente susceptible al estancamiento y acumulación de los contaminantes atmosféricos.

Las regiones montañosas que rodean la Zona Metropolitana de la Ciudad del Valle de México (las Sierras del Ajusco, Las Cruces, Guadalupe, Santa Catarina y Chichinautzin) forman una barrera natural que dificulta la circulación del débil e intermitente viento durante la mayor parte del año; esto impide el desalojo del aire contaminado hacia las afueras del Valle. La dirección de los vientos dominantes (norte-sur) ocasiona que los contaminantes que se generan en las zonas de mayor actividad urbana, industrial, de servicios y de transporte se distribuyan en todo el resto de la Zona Metropolitana.

Hemos visto en el transcurso de los años, que los ecosistemas que constituyen el Valle de México y sus alrededores montañosos han sufrido transformaciones muy profundas. Los lagos, bosques y pastizales que constituían el paisaje original del Valle han sido sustituidos por áreas industriales, casas, edificios y otras obras de infraestructura.

Aunado a lo anterior, el crecimiento urbano de los últimos cincuenta años, nos ha puesto al borde de una situación ambiental que muchos han calificado de insalvable. Sin embargo los habitantes del Valle hemos aprendido y somos cada

día más conscientes de las acciones que dañan nuestro entorno, estamos exigiendo con más energía el cumplimiento de las normas y participamos más activamente defendiendo nuestros recursos naturales.

Sabemos que la lucha contra la contaminación atmosférica es muy reciente en el Valle. Sólo hasta finales de 1986 se contó con una red automática de monitoreo atmosférico. A mediados de 1987 se pudieron obtener datos confiables sobre los niveles de contaminación en el aire. Para poder aplicar responsabilidades jurídicas fué necesario modificar nuestra Constitución adicionándole la materia de protección al ambiente. Para mediados de 1988 finalmente logramos contar con una Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente. Partiendo de esa ley se inicia el desarrollo y expedición de las normas que establecen los límites precisos a la generación de contaminantes.

Por lo anterior y ante la situación crítica en materia de empleo que en menor o mayor grado siempre se ha presentado en nuestro País, un grupo de Universitarios nos hemos visto fuertemente motivados a realizar este trabajo pensando en la necesidad de desarrollar e implantar sistemas integrales de mejoramiento ambiental con una orientación particular hacia empresas de servicio automotriz, donde se requieren medidas que coadyuven a la reducción de contaminantes que generan algunos de sus servicios entre los cuales podemos mencionar principalmente: pintado, engrasado, etc. para de esta manera cumplir con la legislación ambiental vigente.

Pensamos que esta investigación traerá beneficios a México y a nosotros como profesionistas. Entre otras cosas trataremos de demostrar que mediante el desarrollo de tecnología mexicana competitiva se puede obtener una reducción de contaminantes con costos moderados, creación de nuevos empleos, un aumento

en la calidad del servicio en las empresas de servicio automotriz y de esta manera obtener un desarrollo personal y profesional integral.

En este trabajo se presenta un diagnóstico de la situación que guardan las empresas de servicio automotriz, el manejo que se tiene de los elementos contaminantes, el marco legal que hasta la fecha deben de cumplir en materia ambiental, reconocimiento de las diversas tecnologías existentes en el mercado analizando sus ventajas y desventajas, costos y viabilidad para que las empresas de servicio automotriz puedan implantarlos.

Se muestran diversas opciones para hacer factible financieramente la adquisición de los equipos y proponemos un diseño para una cabina de repintado con opciones parciales para cumplir con la legislación ambiental vigente. Finalmente proponemos un sistema de mejoramiento ambiental para una empresa de servicio automotriz

Por último, es importante mencionar que actualmente están en proceso más y mejores normas que legislen los límites máximos permisibles a las empresas, se está promoviendo los certificados de emisiones para las grandes empresas que generan contaminación al aire, del mismo modo se está tratando de sancionar a las empresas altamente contaminantes mediante el pago de un impuesto especial, se intenta desarrollar una legislación ambiental que norme y oriente la actividad dentro del sistema educativo nacional.

CAPITULO I
"SITUACION GENERAL QUE GUARDAN LAS
EMPRESAS DE SERVICIO AUTOMOTRIZ"

En la Zona Metropolitana de la Ciudad de México existen más de 12,000 establecimientos de servicios con emisiones contaminantes a la atmósfera.

Para disminuir y controlar las emisiones de estos establecimientos, en marzo de 1992 la Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, por decreto presidencial, elaboró el Programa para el control de emisiones contaminantes al aire provenientes de la industria y establecimientos en la ZMCM".

A partir de entonces el Departamento del Distrito Federal tiene la facultad de realizar inspecciones en materia de contaminación atmosférica, aguas residuales, ruido y vibraciones a todo tipo de establecimientos mercantiles, industriales y de servicio en el Distrito Federal. Estas inspecciones están a cargo de la Dirección de Ecología y se realizan dentro del Programa de Vigilancia para Establecimientos Prioritarios desde el mes de noviembre de 1994.

Desde su inicio hasta junio de 1994, la Dirección General de Ecología atendió 771 denuncias ciudadanas de su competencia. De éstas, 23% correspondieron a problemas de contaminación en materia de emisiones a la atmósfera, 9% en aguas residuales, 35% en ruido y vibraciones y 33% correspondieron a denuncias mixtas.

Durante el mismo periodo, se llevaron a cabo 2 563 inspecciones de las cuales 55% correspondieron a emisiones a la atmósfera, 42% al vertido de aguas residuales y 3% relacionadas con materia y vibraciones.

De los establecimientos inspeccionados por causa de emisiones a la atmósfera solamente 5% se encontró dentro de la normatividad ambiental.

Como resultado de las inspecciones realizadas en materia de emisiones a la atmósfera, se aplicaron sanciones económicas equivalentes a un total de 49,789 días de salario mínimo a los establecimientos que no cumplieron con la normatividad ambiental.

En el caso de que un establecimiento infractor reincida en las anomalías detectadas en la visita de inspección, se hace acreedor a una clausura parcial. Entre enero de 1993 y mayo de 1994, la Dirección de Ecología impuso por este motivo diez clausuras.

Para el desarrollo de este capítulo, y poder emitir un diagnóstico de la situación general de las empresas de servicio automotriz en los tres aspectos que marca la legislación ambiental vigente - aguas residuales, emisiones a la atmósfera y residuos peligrosos - se manejó una muestra de cuarenta talleres de diferentes tamaños, y localizados en diferentes zonas de la República Mexicana, en los cuales se observó lo siguiente:

Aguas Residuales

Los talleres de servicio de las agencias de marcas reconocidas - GM, VW, Ford, Chrysler, Nissan - lavan un promedio de veinte unidades diarias entre carrocerías y motores, los talleres de servicio independientes lavan un promedio de diez unidades diarias también, en su mayoría carrocerías; Y los centros de servicio de lavado lavan entre treinta y cuarenta unidades diarias.

Los talleres de las agencias y centros de lavado utilizan en su mayoría detergentes y desincrustantes biodegradables. lo que no ocurre en los talleres independientes que cuentan con servicio de lavado los cuales utilizan detergentes comunes y gasolina, thinner o diesel como desengrasantes.

En el área de lavado no todo taller cuenta con trampas de sólidos, grasas o fosas decantadoras, de tal manera que alrededor de un 60 % de los talleres no cuentan con planta de tratamiento de aguas.

Ninguno de los sistemas de tratamientos de aguas residuales, garantizan el cumplimiento de la norma NOM-031-ECOL/93.

Por lo que se refiere al certificado de biodegradabilidad de los productos de limpieza que utilizan, únicamente algunos talleres lo poseen.

Aún cuando en el área metropolitana está prohibido usar agua potable para lavar automóviles, debido al alto costo del agua tratada, la mayoría de los talleres en el resto de la República Mexicana utiliza agua potable sin considerar que se encuentra en revisión la norma que prohíbe su uso para estos fines a nivel nacional..

Alrededor de un 80 % de las agencias de servicio de marca cuentan con el registro de descarga de aguas residuales, no siendo así con los talleres independientes, dado que únicamente un 5 % cuenta con dicho registro.

RESIDUOS PELIGROSOS.

La mayor parte de los talleres independientes mandan directamente a la basura los lodos generados en el área de lavado, los filtros de aceite usados, las estopas con grasa, y las baterías, bujías y balatas que el cliente no recoge. Para el lavado de partes de motor utilizan gasolina, la cual después de ser usada es desechada directamente al drenaje.

En los centros de servicio de marca la gasolina que se utiliza en el lavado de piezas de motor algunas veces se mezcla con el aceite quemado, los lodos

que se generan en el área de lavado, los filtros de aceite, las estopas con grasa, baterías, bujías y balatas se almacenan en tambos, y posteriormente son recogidos por una empresa autorizada por el Instituto Nacional de Ecología para su reutilización o confinamiento.

El 80 % de las agencias de marca cuenta con un cuarto para almacenar residuos peligrosos como son: estopas, filtros, bujías, baterías, balatas, aceite quemado, thinner, petróleo, gasolina u otros. En el caso de los talleres independientes ninguno cuenta con este tipo de instalaciones.

EMISIONES A LA ATMOSFERA

En la zona metropolitana, el 60 % de los talleres de marca cuenta con una cabina de pintura que cumple con las especificaciones de la legislación ambiental, pero el resto de las agencias pintan en cabinas inadecuadas o a la intemperie, enviando así los vapores a la atmósfera.

Aproximadamente el 5% de los talleres independientes, cuentan con cabina de pintura, los demás continúan pintando a la intemperie

El buen funcionamiento de las cabinas de pintura, se basa en cálculos de volumen de aire según el tamaño de la misma, cálculos de presión según el tipo de filtros y dimensiones de la ductería, así como en la selección de los filtros adecuados. El construir una cabina sin la asesoría necesaria, puede acarrear doble gasto debido a que si la presenta defectos de funcionamiento y no cumple con las normas, provoca un segundo gasto para instalar otro equipo o modificar el equipo ya instalado.

Como se ha expuesto, la mayoría de los talleres viola la Legislación Ambiental en alguno de los tres aspectos -atmósfera, agua y residuos peligrosos-,

esto se debe a varios factores dentro de los que podemos mencionar: la desinformación existente en materia ambiental, el alto costo de los equipos, la falta de financiamiento que sufren la mayoría de las empresas y todo esto englobado en la situación económica del país.

Por estas razones con este trabajo se pretende proveer a los talleres de servicio automotriz de un medio de información sobre las obligaciones en materia ambiental de una manera sencilla, sin recurrir al complicado reglamento, además de una serie de herramientas en cuanto a equipos para cumplir con la Legislación de una manera accesible.



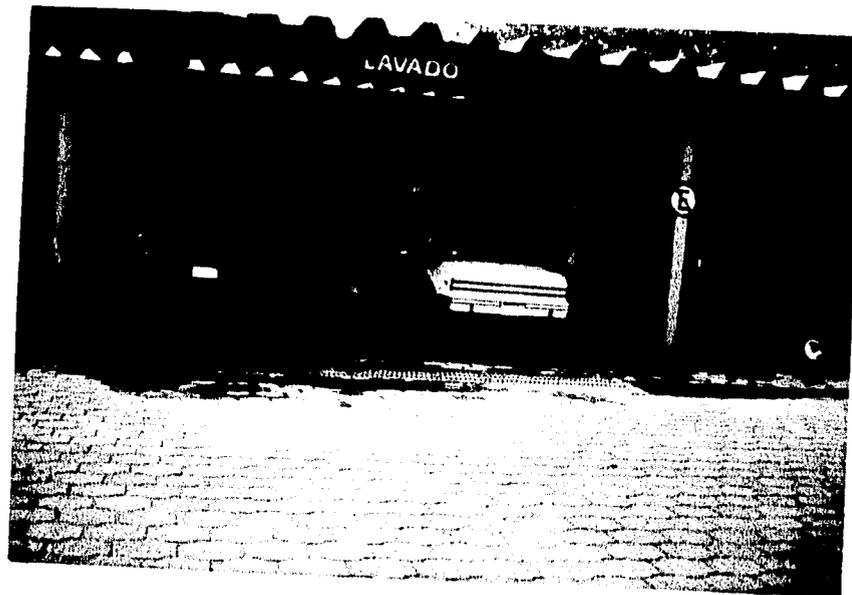
AREA DE HOJALATERIA Y PINTURA COMUN EN LAS AGENCIAS DE MARCA,
EN ESTAS SE TRABAJA AL AIRE LIBRE, EN DONDE AL APLICAR PINTURA
LA BRISA PRODUCTO DE DICHA ACTIVIDAD VA AL AMBIENTE
CONVIERTIENDOSE EN FOCO DE CONTAMINACION POR PRODUCTOS
QUIMICOS.



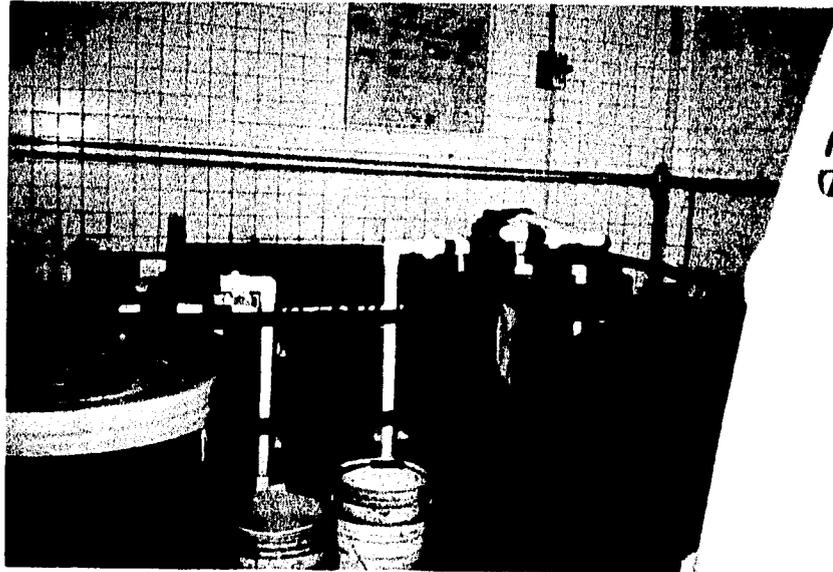
CABINA DE PINTURA CON LA QUE CUENTAN ALGUNAS AGENCIAS VOLKSWAGEN, ESTAS FUNCIONAN CON EXTRACCION EN LA PARTE POSTERIOR, FILTROS EN LAS PUERTAS PARA LA ENTRADA DEL AIRE MISMAS QUE POR SU DEFICIENTE SISTEMA Y FALTA DE MANTENIMIENTO NO RESOLVEN EL PROBLEMA ECOLOGICO.



AREA DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS COMUN EN LAS AGENCIAS DE MARCA, EN DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE GUARDAN EL ACEITE, BUJIAS, FILTROS, ETC. QUE RETIRAN DE LAS UNIDADES, ASI COMO LAS ESTOPAS Y RESIDUOS DE LAS AREA DE TRATAMIENTO DE AGUAS. ESTAS AREAS SE ENCUENTRAN AL AIRE LIBRE, EN COMPLETO DESORDEN Y SIN EL MENOR CUIDADO DE QUE LOS DERRAMES DE ACEITE NO VAYAN AL DRENAJE.



AREA DE LAVADO DE UNA AGENCIA GENERAL MOTORS, ESTA SE
ENCUENTRA DENTRO DEL "STANDARD" DE LAS AREA DE LAVADO CON
LAS QUE CUENTAN LOS TALLERES ACTUALMENTE. EN ESTAS SE
APRECIA QUE UTILIZAN MAQUINAS A PRESION PARA EL USO EFICIENTE
DEL AGUA, Y QUE CUENTAN CON REJILLAS DE CAPTACION QUE LLEVAN
Y ALMACENAN EL AGUA EN CISTERNAS ESPECIALES.



PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LAS AREAS DE LAVADO DE UNIDADES AUTOMOTRICES, CAPACES DE SEPARA LOS LODOS, GRASAS, COMPONENTES QUIMICOS Y DETERGENTES QUE SE ENCUENTRAN EN DICHAS AGUAS, PARA SU POSTERIOR REUTILIZACION, ESTAS AGUAS SE PUEDEN RECIRCULAR HASTA POR UN PERIODO DE 2 MESES.

CAPITULO II
"MARCO LEGAL"

CAPITULO II
"MARCO LEGAL"

Actualmente reconocemos que la contaminación en México es un problema serio, producto de factores múltiples y específicos, consecuencia de las complejas interacciones de la sociedad en sus diferentes actividades de desarrollo.

La solución a ésta problemática no puede ser inmediata. Aunque a nivel mundial existen tecnologías suficientes para resolverla, en México se tienen que proporcionar las condiciones necesarias que permitan aplicar las tecnologías más adecuadas, así mismo establecer que la solución es un largo proceso que debe enmarcarse en el escenario económico, tecnológico y social actual.

Dentro del contexto anterior, los procesos de pintura que emplean solventes orgánicos provocan evaporación de gasolina y emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC's), los cuales pertenecen al grupo de los Hidrocarburos totales que a su vez, a través de una compleja serie de reacciones químicas junto con los Oxidos de Nitrógeno (NO_x) y otras sustancias secundarias, producen Ozono (O_3). Además de ser una fuente de olores tóxicos.

La situación geográfica contribuye a agravar el problema. Dado que la formación del Ozono depende en gran medida de la radiación solar, cuanto más cerca se está del Ecuador mayor es el potencial energético que se recibe. Uno de los precursores, el Bióxido de Nitrógeno (NO_2), es eficaz absorbente de la energía solar ultravioleta que llega a la superficie de la Tierra. Esta interacción genera lo que se conoce como reacción fotolítica; la molécula NO_2 se rompe en dos: NO y O , con lo cual se inicia el mecanismo de formación de Ozono. De acuerdo al ciclo fotolítico el O_2 y el NO deberían descomponerse en las mismas cantidades, pero no sucede de este modo debido a que intervienen ciertos Hidrocarburos que provocan una reacción mucho más extensa.

Las moléculas de O y O_3 tienen gran capacidad para reaccionar por medio de la oxidación de los hidrocarburos reactivos: la oxidación de la molécula de O es muchas veces más rápida que la de O_3 . Así, los hidrocarburos se combinan más fácilmente con las moléculas disponibles de Oxígeno atómico (O), provenientes de la descomposición de NO_2 , formando radicales libres, que oxidan el NO a NO_2 reiniciando así el ciclo descrito anteriormente.

El Ozono ha sido asociado con una pérdida severa y persistente de funcionamiento pulmonar, síntomas de náusea, tos y dolor de pecho; susceptibilidad mayor a infección pulmonar; daño estructural pulmonar. Los ataques asmáticos pueden estar relacionados con el Ozono.

Los estudios han demostrado que una concentración de Ozono de 25 ppb puede provocar lesiones pulmonares en niños, El riesgo aumenta en una concentración de 50 ppb. En niveles superiores a 100 ppb puede afectar seriamente a la población.

En áreas con alto índice de ozono, las cosechas resultan dañadas. Los síntomas son el oscurecimiento de las hojas y disminución en el rendimiento hasta en 10 %. Los árboles ornamentales también son afectados. El impacto en bosques no se conoce hasta el momento, pero se estima una disminución en el ritmo de crecimiento, aumento en la mortalidad, menor calidad en la madera y un aumento en la susceptibilidad a daños y enfermedades causadas por insectos.

Existen evidencias de que el Ozono, conforme es generado y transportado por los vientos a los bosques del Ajusco y el Desierto de los Leones, causan daños fitopatológicos en los árboles de pino. Así mismo, en el área forestal de Xochimilco se han detectado daños en especies como el eucalipto.

En algunas jurisdicciones, los intentos iniciales para reducir los niveles de Ozono se concentraron en la reducción simultánea de los Compuestos Orgánicos Volátiles, obteniéndose como un beneficio secundario -también importante- la reducción de los compuestos tóxicos en el aire. Sin embargo, los resultados fueron desalentadores. Después de amplios estudios realizados por agencias ambientales del gobierno, universidades e industria se llegó a las siguientes conclusiones:

- La formación del Ozono es una relación compleja no lineal que involucra muchos compuestos orgánicos. El Ozono y sus precursores pueden viajar grandes distancias en corrientes de aire y existen indicaciones que los flujos realizan transferencias con los gases en la estratósfera.
- Se han subestimado los ritmos de emisión de muchos de estos compuestos

- El efecto de emisiones de hidrocarburos de fuentes biogénicas es muy significativo y debe ser considerado en cualquier estudio.
- El clima es un factor importante y se requiere un mejor modelamiento del mismo. Las configuraciones de las corrientes de aire deben ser consideradas puesto que el Ozono y sus precursores pueden acarrear grandes distancias, en algunos casos cientos de kilómetros.

Consciente de las repercusiones que causa el Ozono, descritas anteriormente, el Instituto Nacional de Ecología a través de la Secretaría de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Pesca (anteriormente la encargada del medio ambiente fue la SEDESOL) ha emitido algunas Normas Oficiales Mexicanas en materia de protección ambiental. A continuación se exponen las distintas normas y procedimientos que se deberán cumplir en el presente proyecto.

Para ello, se subdividirá en:

1. Ley General del Equilibrio Ecológico.
2. Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 18 de Octubre de 1994
3. Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas provenientes de fuentes fijas. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 22 de Octubre de 1994.
4. Norma Oficial Mexicana para casetas de pintura, su diseño y equipos a emplear.
5. Procedimiento para el cumplimiento de la reglamentación y normatividad en materia de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y en materia de residuos peligrosos, así como la competencia de las dependencias gubernamentales.
6. Manifiestos de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos, y de empresa generadora de residuos peligrosos, así como solicitud de descarga de aguas residuales.

1.- Ley general de equilibrio ecologico

1.- Esta ley tiene por objeto establecer las bases para:

- I. Definir los principios de la política ecológica general y regular los instrumentos para su aplicación;
- II. El ordenamiento ecológico;
- III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- IV. La protección de las áreas naturales, la flora y fauna silvestres y acuáticas;
- V. El aprovechamiento racional de los elementos naturales de manera que sean compatible la obtención de los beneficios económicos con el equilibrio de los ecosistemas;
- VI. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;
- VII. La concurrencia del gobierno federal, de las entidades federativas y de los municipios, en la materia; y
- VIII. La coordinación entre las diversas dependencias y entidades de la administración pública federal, así como la participación corresponsable de la sociedad en las materias de este ordenamiento.

2. Para el caso específico de este trabajo, únicamente mencionaremos los artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera que aplican directamente a los talleres de servicio automotriz. Esta ley regula las disposiciones para el control ecológico, y los artículos que competen a este trabajo son:

Artículo 6.- Para los efectos de este reglamento se atenderá a las definiciones que se contienen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las siguientes:

Emisión: La descarga directa o indirecta a la atmósfera de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o de energía.

Fuente Fija: Es toda instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Zona Crítica: Aquella en la que por sus condiciones topográficas y meteorológicas, se dificulte la dispersión o se registren altas concentraciones de contaminantes a la atmósfera.

En este artículo las empresas de servicio automotriz se encuentran dentro de la especificación de fuentes fijas.

Artículo 9.- En el Distrito Federal la Secretaría ejercerá las atribuciones a que se refiere el Artículo 3 del Reglamento y el Departamento del Distrito Federal ejercerá las que se preveen para las autoridades locales, sin perjuicio de las que competan a la Asamblea de Representantes del Distrito Federal, ajustándose a las siguientes disposiciones especiales:

B) Corresponde al Departamento del distrito federal:

I. Prevenir y controlar la contaminación de la atmósfera generada en el Distrito Federal por fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles y espectáculos públicos:

VII. Inspeccionar, vigilar e imponer sanciones en los asuntos de su competencia.

En este artículo se menciona que únicamente en el Distrito Federal, la única dependencia de gobierno que tiene que ver con las cuestiones atmosféricas, es el Departamento del Distrito Federal, y en el resto del país será la misma Secretaría.

Artículo 10.- Con este artículo se obliga a los talleres de servicio automotriz a cumplir con las disposiciones de este reglamento.

Artículo 12.- Con este artículo se está motivando a las empresas de servicio automotriz a instalar equipos anticontaminantes mediante estímulos fiscales.

Artículo 13.- Obliga a las empresas de servicio automotriz a controlar sus emisiones a la atmósfera.

Artículo 16.- En este artículo establece que los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera se deben ajustar a los establecidos en las Normas que emita la secretaría.

Artículo 17.- Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, por las que se emiten olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:

- I. Emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que éstas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las Normas Técnicas Ecológicas correspondientes;
- II. Integrar un inventario de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, en el formato que determine la secretaría;
- III. Instalar plataformas y puertos de muestreo;

IV. Medir sus emisiones contaminantes a la atmósfera, registrar los resultados en el formato que determine la secretaría y remitir a ésta los registros, cuando así lo solicite;

V. Llevar a cabo el monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, cuando la fuente de que se trate se localice en zonas urbanas o suburbanas, cuando colinde con áreas naturales protegidas, y cuando por sus características de operación o por sus materias primas, productos y subproductos, pueden causar grave deterioro a los ecosistemas, a juicio de la secretaría.

Este artículo obliga a instalar equipos anticontaminantes, con plataformas y puertos de muestreo, a hacer un análisis de emisiones a la atmósfera, cuyos resultados no deben rebasar los niveles máximos permisibles por las Normas.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

Artículo 3.- Para efectos de este reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente y las siguientes:

Almacenamiento: Acción de retener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

Artículo 8.- El generador de residuos peligrosos deberá: I.- Inscribirse en el registro que para tal efecto establezca la secretaría;

I.- Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos;

II.- Dar a los residuos peligrosos, el manejo previsto en el reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;

III.- Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas técnicas ecológicas respectivas;

IV.- Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en este reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;

V.- Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en este reglamento y en las normas técnicas ecológicas respectivas;

VI.- Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes.

VII.- Transportar sus residuos peligrosos en los vehículos que determine la secretaria de comunicaciones y transportes y bajo las condiciones previstas y en las normas técnicas ecológicas.

Artículo 13.- El generador podrá contratar los servicios de empresas de manejo de residuos peligrosos para cualquiera de las operaciones que comprende el manejo. Estas empresas deberán contar con autorización previa de la secretaria, y serán responsables, por lo que toca a la operación de manejo en la que intervengan, del cumplimiento de lo dispuesto en el reglamento y en las normas técnicas ecológicas que de él se deriven.

Artículo 15.- Las áreas de almacenamiento deberán reunir como mínimo, las siguientes condiciones:

I.- Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.

II.- Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;

- III.- Contar con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados;
- IV.- Los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado.
- V.- Contar con pasillos lo suficientemente amplios que permitan el paso de montacargas mecánicas, electrónicas o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en los casos de emergencia;
- VI.- Contar con sistemas de protección contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6 kg-cm² durante quince minutos; y
- VII.- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos en lugares y formas visibles.

Artículo 16.- Además de lo dispuesto en el artículo anterior, las áreas de almacenamiento cerradas deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- I.- No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudiera permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida.
- II.- Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables:
- III.- Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada debe tener una capacidad de recepción de por lo menos 6 cambios de aire por hora; y
- IV.- Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión.

Artículo 17.- Además de lo dispuesto en el artículo 15, las áreas abiertas deberán cumplir con las siguientes condiciones:

I.- No estar localizadas en sitios por debajo del nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona, más un factor de seguridad de 1.5;

II.- Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deberán ser resistentes a los residuos peligrosos; almacenados

III.- Contar con pararrayos, y ;

IV.- Contar con detectores de gases o vapores peligrosos con alarma audible, cuando se almacenan residuos volátiles.

REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS.

Artículo 6o. La prevención y control de la contaminación de las aguas, para preservar y restaurar la calidad de los cuerpos receptores, deberá realizarse en los términos de este reglamento, mediante los siguientes procedimientos:

I. Tratamiento de las aguas residuales para el control de sólidos sedimentables, grasas y aceites, materia flotante, temperatura y potencial de hidrógeno, y

II. Determinación y cumplimiento de las condiciones particulares de las descargas de aguas residuales, mediante el tratamiento de éstas, en su caso, de acuerdo con el resultado de los estudios que la autoridad competente realice de

los cuerpos receptores, su capacidad de asimilación, sus características de dilución y otros factores.

Artículo 7o. Las descargas de aguas residuales con excepción de las provenientes de usos puramente domésticos deberán registrarse en la Secretaría de Recursos Hidráulicos dentro de los plazos establecidos en el artículo 10.

El cumplimiento de esta obligación corresponde a los propietarios, encargados o representantes de establecimientos, servicio o instalaciones, públicos o privados que originen o motiven las descargas.

Artículo 8o. La Secretaría de Recursos Hidráulicos suministrará a los responsables de las descargas, gratuitamente, las formas de solicitudes para efectuar el registro en las cuales deberán proporcionar lo siguiente:

I. Nombre y domicilio;

II. Punto de la descarga, acompañando plano o croquis de los terrenos donde ésta se localice;

III.- Características físicas, químicas y bacteriológicas de la aguas residuales;

IV.- Gastos máximo, promedio y mínimo, de las aguas residuales, y

V.- Descripción general de los dispositivos y plantas de tratamiento, en su caso, para que los responsables de las descargas estén en condiciones de proporcionar los informes y documentos anteriores, dispondrán de los plazos en los que se refiere el art. 10

Artículo 13.- Los responsables de las descargas de aguas residuales que no sean arrojadas en el alcantarillado de las poblaciones, deberán dentro de un plazo de tres años contados a partir del registro de descarga, ajustarla a la siguiente:

De máximos tolerables

- | | |
|---------------------------|---|
| 1.- Sólidos sedimentables | 1.0 ml-l |
| 2.- Grasas y aceites | 70 mg/l |
| 3.- Material flotante | Ninguna que pueda ser retenida por malla de 3mm de claro libre cuadrado |
| 4.- Temperatura | 35 o centígrados |

Los métodos de muestreo y análisis de laboratorio para comprobar que los análisis de las descargas se ajustan a la tabla anterior, serán fijados por la secretaría de industria y comercio, mediante instructivo que se publicará en el diario oficial de la federación.

Artículo 14.- Los responsables de las descargas de aguas residuales que sean arrojadas en el alcantarillado de las poblaciones, dentro de un plazo de 3 años contados a partir de la fecha de la descarga, deberán sujetarse a las normas establecidas en el artículo anterior.

Así mismo, podrán optar dentro de un plazo de diez meses, contados a partir de la fecha del registro de la descarga, por el pago de las cuotas que como derechos fijen las disposiciones locales correspondientes, para cubrir los costos de

operación del tratamiento de las aguas residuales del alcantarillado que efectuen las propias autoridades.

En este último caso, en el mismo plazo, los responsables de las descargas deberán presentar un informe preliminar de ingeniería que contenga exclusivamente la fase de trabajos internos a que se refieren los artículos 16, fracción I, 17, fracciones I y II, y 21, fracción I, por cuanto a la medición y muestreo de las descargas.

La vigilancia del cumplimiento de estas obligaciones estará a cargo de las autoridades correspondientes o del departamento del distrito federal como responsables de las descargas de aguas provenientes de las redes de alcantarillado.

Art 10 al 21

Artículo 10.- Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.

Art 11.- para los efectos del reglamento se consideran:

I.- Zonas de jurisdicción federal, las señaladas en las disposiciones aplicables y, en especial, las siguientes:

a) Los sitios ocupados por todas las instalaciones de las terminales de transporte público federal, terrestre, aéreo y acuático.

b) Los parques industriales localizados en bienes del dominio público de la Federación; en los términos de la ley General de Bienes Nacionales, y

c) La zona federal marítimo terrestre.

II.- Fuentes de jurisdicción federal:

a) Las instalaciones, obras o actividades industriales, comerciales y de servicios que realicen las dependencias y entidades de la administración pública federal, en los términos de ley orgánica de la administración pública federal:

b) La industria del asbesto, así como la prevista en la fracción II del artículo 29 de la ley.

c) La industria que se localice en la zona conurbada del distrito federal;

d).- Las obras o actividades localizadas en un Estado, cuyas emisiones a la atmósfera contaminen o afecten el equilibrio ecológico de uno u otros estados, cuando así lo determine la Secretaría o lo solicite a la federación el estado afectado por las emisiones contaminantes a la atmósfera.

e) Las obras o actividades localizadas en el territorio nacional que puedan afectar al equilibrio ecológico de otros países;

f) Los vehículos automotores hasta en tanto no salgan de la planta de producción.

g) El transporte público federal y

h) Aquellas que por su naturaleza y complejidad requieran la intervención federal

Art 12.- Se consideran prioritarias para el otorgamiento de estímulos fiscales las actividades relacionadas con la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Para el otorgamiento de dichos estímulos, las autoridades competentes considerarán a quienes:

I.- Adquieran, instalen y operen equipos para el control de emisiones de contaminantes a la atmósfera.

II.- Fabriquen, instalen o proporcionen mantenimiento a equipos de filtrado, combustión, control, y en general de tratamiento de emisiones que contaminen la atmósfera.

III.- Realicen investigaciones de tecnología cuya aplicación disminuya la generación de residuos

IV.- Ubiquen y relocalicen sus instalaciones para evitar emisiones contaminantes a la atmósfera en zonas urbanas.

Art. 13.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país, y

II.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Art 14.- La Secretaría, previos los estudios correspondientes, promovera ante las autoridades competentes la reubicación de fuentes fijas, cuando las condiciones topográficas y metereológicas del sitio en el que se ubican, dificulten la adecuada dispersión de contaminantes a la atmosfera, cuando la calidad del aire así lo requiera, o cuando las características de los contaminantes constituyan un riesgo inminente de desequilibrio ecológico.

Art 15.- La Secretaría podra promover ante las autoridades federales o locales competentes, con base en los estudios que haga para ese efecto, la limitación o suspensión de la instalación o funcionamiento de industrias, comercios, servicios, desarrollos urbanos o cualquier actividad que afecte el ambiente o cause desequilibrio ecológico.

CAPITULO II

De la emisión de contaminantes a la atmósfera, generada por fuentes fijas.

Art 16.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que para tal efecto expida la secretaria en coordinación con la secretaria de salud, con base en la determinación de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina.

Así mismo, y tomando en cuenta la diversidad de tecnologías que presentan las fuentes, podrán establecerse en la norma técnica ecológica diferentes valores al determinar los niveles máximos permisibles de emisión o inmisión, para un mismo contaminante o para una misma fuente, según se trate de:

I.- fuentes existentes

II.- Nuevas fuentes

III.-Fuentes localizadas en zonas críticas

2.- Norma oficial mexicana, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal. , publicado en el diario oficial de la federación el día lunes 18 de octubre de 1993

Los puntos mas importantes que esta norma trata son:

“Considerando que las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano o municipal a las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demas depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas...”

“El Comité Consultivo Nacional de Normalización para la protección ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-031/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal. publicado en el diario oficial de la federación el 28 de junio de 1993.”

“No se deberán descargar o depositar en los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal. sustancias o residuos considerados peligrosos en las normas

oficiales mexicanas correspondientes, sustancias sólidas o pastosas que puedan causar obstrucciones al flujo en dichos sistemas, así como los que puedan solidificarse, precipitarse o aumentar su viscosidad a temperaturas de entre 5°C a 40°C o todos los provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales."

3.- Norma oficial mexicana, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas, publicada en el diario oficial de la federación el día viernes 22 de octubre de 1994 .-Norma Oficial Mexicana NOM-CCAT-006-ECOL/1993

Esta norma establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas suspendidas provenientes de fuentes fijas.

Los puntos más importantes que trata son:

"Considerando que las fuentes fijas generan contaminantes como son las partículas sólidas que al combinarse en la atmósfera con otros, deterioran la calidad del aire, por lo que es necesario su control a través del establecimiento de niveles máximos permisibles de emisión que aseguren la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente..."

"Campo de observación:

Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las fuentes fijas que emitan partículas sólidas a la atmósfera, con la excepción de las que se rigen por normas oficiales mexicanas específicas.

"

"Los niveles máximos de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de las fuentes fijas a que se refiere el punto 1, de acuerdo con el flujo de gases son los que se establecen en la tabla 1"

4.- Norma mexicana para casetas de aplicación de pintura, su diseño y equipos a emplear

NMX-U-120-1993-SCFI

Objetivo:

Esta norma mexicana establece los requisitos mínimos de diseño y equipos a emplear para la construcción de las casetas de aplicación de pintura.

Campo de aplicación:

Esta norma mexicana debe emplearse en todas las casetas para aplicación de pintura que se fabriquen o comercialicen en la República Mexicana.

Diseño

Generalidades

Las superficies interiores de las casetas deben ser lisas y sin obstrucciones, impermeables, que faciliten la circulación del aire sin generar turbulencias, sin poros para evitar la absorción de vapores de los solventes, sus uniones deben ser herméticas para evitar la proyección de partículas de recubrimiento fuera de la caseta.

La caseta para la aplicación de pintura debe localizarse fuera de la influencia de sistemas de combustión, de fuentes generadoras de polvo o sustancias que reaccionen con los elementos o componentes del producto por aplicar.

Las casetas deben construirse de un tamaño tal que sea el adecuado para:

- Número de elementos por pintar, así como su tamaño.
- Número de pintores
- Tipo de pintura por aplicar
- Método de aplicación del recubrimiento

Las tomas de corriente y los arrancadores deberán instalarse fuera de la caseta de aplicación de pintura.

Sistemas de inyección o extracción.

Ventiladores

Deben operar a una velocidad adecuada para el área de aplicación, que genere la renovación de aire que esté recirculando en el recinto de las casetas.

El arrastre de partícula de pintura no adheridas a la pieza pintada (overspray), debe ser suficiente para que dichas partículas no se adhieran en el operario o en el recinto donde se efectue el pintado.

Motores:

El o los motores deben instalarse fuera del ducto (chimenea) de extracción de los solventes y sus transmisiones deberán estar conectadas por poleas y bandas a los ventiladores, que deben tener cubrebandas como protección al usuario.

Chimenea

Cada ducto o chimenea debe tener como mínimo una puerta para dar limpieza y mantenimiento a las aspas del ventilador. Debe contar asimismo, con protección que evite la entrada de agua u objetos que puedan dañar el sistema de extracción, así como puertos de muestreo de acuerdo al instructivo CCAT-FF-001 y CCAT-FF-001-A

Bomba de recirculación de agua:

Esta debe instalarse en el lugar que permita que se le de servicio.

El filtro, una vez cubierta su vida útil, debe desecharse en forma segura, según indicaciones del fabricante.

Las partículas sólidas del pintado proyectadas al exterior o medio ambiente no deberán exceder los niveles máximos permisibles indicados en la tabla 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-PA-CCAT-006-ECOL

La iluminación para efectuar el pintado deben de ser de 800 a 1000 luxes.

El nivel de ruido permitido dentro de la caseta podrá variar de 80 a 85 decibeles.

Puntos de verificación:

La efectividad de la caseta debe determinarse de acuerdo a los puntos de verificación indicados a continuación:

Velocidad del aire: Debe verificarse con un velómetro asegurando que sea la velocidad especificada en la tabla 1.

Iluminación: debe verificarse con un fotómetro asegurando que sea el valor de diseño

Nivel de ruido: debe verificarse con un decibelímetro asegurando que sea el nivel de diseño.

5.- Procedimiento para el cumplimiento de la reglamentación y normatividad en materia de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y en materia de residuos peligrosos, así como la competencia de las dependencias gubernamentales

Procedimiento para el cumplimiento de la reglamentación y normatividad en materia de descarga de aguas residuales.

1.- Identificar si la descarga de aguas residuales (conexión de drenaje) es de tipo local o federal.

2.- Analizar las composiciones del agua de descarga mediante análisis de laboratorio.

3.- Efectuar el registro de descarga de aguas residuales anexando resultados del análisis hecho por el laboratorio (se debe efectuar un registro por cada conexión al drenaje municipal, fosa, río, mar etc.) ante la autoridad competente ya sea local o federal

4.- En caso de que el análisis de laboratorio muestre que las descargas de agua están dentro de la norma, el distribuidor recibirá un oficio de la autoridad correspondiente comunicándole que debe realizar análisis como el primero con una frecuencia determinada (de cada 3 meses a 6 meses) para asegurarse de que se mantiene dentro de las normas ecológicas.

5.- En caso de no cumplir con las normas y previendo las alteraciones a futuro de las mismas se puede optar por lo siguiente.

a) Construir trampas de grasas y aceites en la red de drenaje de la distribuidora y hasta antes de la conexión al drenaje municipal o fosa séptica; se hace hincapié que cuando los derrames de aceites y grasas son excesivos, las anteriores trampas no garantizan el cumplimiento de la norma correspondiente.

b) Instalar una planta de tratamiento y recirculación de aguas residuales

Aunque la legislación ambiental vigente es de cierta manera estricta, durante 1994 la ciudad de México ha superado durante 345 días la norma de ozono, que es de 0.11 PUM, que equivale a un máximo de 100 puntos de dicho gas y sólo debe pasarse una hora una vez al año. Por lo anterior decimos que las normas ambientales no han sido cumplidas en su totalidad, y debido a esto la política ambiental debe instrumentarse y se debe de pensar en cumplir las normas algún día.

El Instituto Nacional de Ecología (INE) promoverá un mercado de "certificados de emisiones" para las grandes empresas que generan contaminación al aire y que se ubican en los principales centros industriales del país. De esta manera, las empresas con procesos limpios pondrán a la venta los certificados que las industrias más contaminantes podrán adquirir, con lo que éstas se verán obligadas a mejorar sus procesos.

Mediante la expedición de los mecanismos de operación del "sistema de certificados de emisiones transferibles", que complementarían la Norma Oficial Mexicana 085, se prevé controlar los niveles de contaminación atmosférica.

Inicialmente se asignarán los derechos de emisión a las fuentes fijas, después se establecerá un mercado de subasta en el que las empresas más limpias podrán vender los certificados y las contaminantes comprarlos o cerrar las empresas; así se buscará limitar las emisiones contaminantes a la atmósfera.

Con la norma 085 se plantea un complemento económico, mediante el establecimiento de mercados secundarios de emisión que serán intercambiables

entre las empresas con dificultades para cumplir la norma y las que no tienen problemas. Así se podrán controlar las emisiones a la atmósfera, ya que a las empresas contaminantes les costará la infición que generen. Las empresas que se vean imposibilitadas para cumplir con las normas podrán comprar los certificados de las no contaminantes. Estos certificados, serán emitidos considerando la capacidad de carga de la atmósfera, lo cual aún está por determinarse y el proyecto de norma aún está en proceso.

Del mismo modo el INE impulsará la elaboración de nuevas normas de calidad del aire para tóxicos como el benceno y otros aromáticos, para asegurar la salud de los habitantes. Para este año se prevé emitir 64 normas ambientales que se sumarán a las 79 ya existentes.

De esta manera vemos que en el transcurso de los años, la legislación ambiental se vuelve más enérgica, y todas las empresas tendrán que estar preparadas para hacerle frente a dicha legislación si quieren sobrevivir. Conscientes de esto, se hacen una serie de propuestas que coadyuvarán al cumplimiento de los normas aplicables.

CAPITULO III
"FACTIBILIDAD TECNICA"

La reducción de las emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles requiere de una estrategia combinada de prevención y control. Es posible reducir la magnitud de las emisiones de estos compuestos a través de la reformulación o sustitución de solventes. Se requiere además, la implantación en la industria de prácticas adecuadas de manejo, almacenamiento, transporte y aplicación de estos compuestos para evitar su evaporación y liberación incontrolada a la atmósfera.

La emisión de contaminantes a la atmósfera en los talleres de servicio automotriz, se presenta en aquellos que ofrecen el servicio de pintado.

Las pinturas y "primers" utilizados comúnmente en los talleres de servicio, están compuestos por disolventes y pigmentos, mismos que dispersos en el ambiente representan un contaminante muy peligroso como se mencionó en el capítulo II. Dichos materiales antes de ser utilizados se encuentran en estado líquido y en recipientes metálicos debidamente sellados, pero que para ser aplicados se requiere de presurizarlos, es decir, convertirlos en una especie de brisa, para que el acabado sea uniforme.

El problema comienza cuando se aplican estos materiales, debido a que las pistolas desarrolladas para esta actividad tienen una eficiencia promedio del 50%, es decir del total de la pintura que se va a aplicar, la mitad se queda realmente en el automóvil o en la pieza que se está pintando, y la otra mitad se queda esparcida en el medio ambiente, debido también a que esto se realiza al aire libre.

Algunos talleres cuentan con algún tipo de instalación especial para esta actividad, como son los cuartos de pintura con extracción y en algunos casos con

filtros o cortina de agua, ya sea para combatir la contaminación o para evitar que las condiciones del medio ambiente afecten su trabajo.

Debido a que anteriormente no se contaba con ningún tipo de reglamentación, todos estos equipos se desarrollaron prácticamente sin cálculos por lo que su eficiencia en cuanto a control de la brisa de pintura es muy baja. Esto será analizado en el presente capítulo caso por caso para determinar sus ventajas y desventajas.

Pocos son los talleres que cuentan con el equipo adecuado, ya que éstos en su mayoría son de origen extranjero, con precios muy elevados y cotizados en dólares, lo que los convierte en una solución muy cara para el problema, pero que también será analizada más adelante.

Como se mencionó en el capítulo segundo existen actualmente una Ley Federal del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente que obliga a los talleres de servicio a instalar equipos anticontaminantes; una NOM-CCAT-006-ECOL/93 que establece los niveles máximos de partículas sólidas emitidas al ambiente por estos equipos; una NMX-AA-032 que define algunas características en cuanto a equipo, instalaciones y seguridad de las cabinas o cuartos de pintura, y aproximadamente 50 laboratorios autorizados que realizan monitoreos a los equipos, para verificar que cumplan con la ley, los reglamentos y las normas establecidas.

Con el propósito de cumplir con todo lo anterior, han surgido en el mercado compañías que construyen e importan equipos conocidos como cabinas de pintura, los cuales pretenden cumplir con la reglamentación antes mencionada y que además pretenden ofrecer otro tipo de ventajas para mejorar el acabado de las pinturas.

ANALISIS DE TECNOLOGIAS.

Existe la tecnología que permite el control de las emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles. Los sistemas disponibles incluyen incineradores u otros sistemas de combustión que destruyen dichos compuestos, así como equipos que permiten su remoción y eventual recuperación con fines de reutilización.

- Método de incineración.- este método permite reducir aproximadamente el 99%, con un sistema muy simple donde la corriente gaseosa que contiene los Compuestos Orgánicos Volátiles es conducida a un incinerador especial para este fin, o bien, a los sistemas de combustión de la planta como parte del aire de combustión. La instalación de este método es costosa pero no requiere mantenimiento. Se recomienda su uso cuando se tiene un flujo de aire bajo y una alta concentración de Compuestos Orgánicos Volátiles.
- Método de combustión catalítica.- tiene una eficiencia superior al 99%. Requiere de un catalizador que funciona a una temperatura de 350 °C cuyos costos de operación y mantenimiento son altos.
- Método de adsorción.- tiene una eficiencia entre el 90 y 99%, y se basa principalmente en el uso de carbón activado como medio adsorbente. Cuando este medio se satura la eficiencia decrece, por lo que es necesario realizar el mantenimiento periódico de las unidades de adsorción mediante la recuperación de los Compuestos Orgánicos Volátiles captados. Este método es útil para grandes corrientes gaseosas y bajas concentraciones de Compuestos Orgánicos Volátiles y bajas temperaturas de emisión.
- Método de lavado.- tiene una eficiencia aproximada del 50%, pero es muy efectivo para controlar nieblas. Debido a que el lavado se hace con agua se

requiere un tratamiento posterior. Este método es útil cuando se tienen grandes volúmenes de gas y altas concentraciones de Compuestos Orgánicos Volátiles.

- Método de condensación.- requiere de un sistema de enfriamiento que permita la remoción de los condensados. Es útil cuando se tienen bajos caudales de emisión y bajas temperaturas.

- Método de recuperación de vapores.- utiliza un equipo muy costoso, pero la ventaja es que se recuperan los vapores emitidos pudiendo recuperar pintura si se utiliza de un solo color en grandes cantidades. Se recomienda para grandes flujos de gas y altas concentraciones de Compuestos Orgánicos Volátiles.

ASPECTOS A CONSIDERAR PARA DISEÑAR UNA CABINA DE PINTURA.

Para controlar las emisiones al ambiente producidas por la brisa excedente de la aplicación de pintura, es necesario como primer paso no utilizar pintura a la intemperie, es decir se necesita un cuarto o lugar cerrado con dimensiones suficientes para el vehículo y el pintor, y que dicho espacio cuente con una sola salida de emisiones.

Como consecuencia de lo anterior es necesario también que dicho cuarto cuente con una muy buena ventilación para que en segundos se elimine la brisa excedente de pintura de su interior y proteger así la vida del pintor. Como tercera característica se debe de contar con algún dispositivo que permita atrapar las partículas contaminantes que se encuentran en el aire que sale de la cabina y dirigir este aire purificado en cierto grado, por una ductería única también con determinadas características, para poder comprobar que este aire no excede los parámetros establecidos por la Norma Oficial antes mencionada.

Dado lo anterior enumeraremos los componentes principales de una cabina de pintura, mismos que nos servirán para el análisis de las tecnologías existentes.

1.- Características del medio filtrante o de control de partículas de pintura y de gases a utilizar:

- a) Eficiencia en retención de partículas respecto del volumen de aire y la velocidad del mismo.
- b) Cantidad de partículas atrapadas por m².
- c) Material del que está construido.
- d) Caída de presión.

2.- Tipo de ventilador a utilizar.

- a) Volumen de aire que maneja.
- b) Presión máxima que soporta.
- c) Tipo de rodete, axial o centrífugo.

3.- Tipo de ventilación.

- a) Inyección de aire.
- b) Extracción de aire.

4.- Características del cuarto.

- a) Material.
- b) Sellado.
- c) Ubicación de la ventilación.

5.- Iluminación.

- a) Tipo de lámpara.

6.- Ductería.

- a) Sección transversal.
- b) Altura.
- c) Instalaciones para muestreo.

1.- CARACTERISTICAS DEL MEDIO FILTRANTE O DE CONTROL DE PARTICULAS DE PINTURA Y GASES A UTILIZAR.

Debido a que el propósito del presente estudio es mostrar la mejor manera para resolver un problema ambiental, a un costo bajo, y que se pueda establecer una empresa dedicada a esta actividad, se dará preferencia a los materiales de origen nacional, de fácil adquisición y sin recurrir a tecnologías sofisticadas.

Los medios comúnmente usados para el control de la contaminación en las cabinas de pintura para la industria automotriz, son los filtros de fibras sintéticas, de fibra de vidrio y las llamadas cortinas o espejos de agua para el control de las partículas sólidas y el carbón activado para el control de los compuestos orgánicos volátiles(VOC's por sus siglas en inglés). La brisa de pintura que se pretende controlar está formada por partículas de pintura cuyo tamaño oscila entre las 15 y 20 micras de diámetro(2), por lo tanto los medios filtrantes deben tener eficiencia promedio en retención de partículas de este tamaño, misma que podremos determinar de manera aproximada tomando en cuenta los siguientes valores, cálculos y Normas:

- a) Un litro de pintura genera aproximadamente 3 kg de polvo de pintura(1).

b) La eficiencia promedio de las pistolas para aplicar pintura automotiva es del 60%(1), es decir, el 60% de la pintura aplicada se queda en el automóvil o parte que se pinta, y el 40% restante se queda en el aire en forma de brisa contaminante.

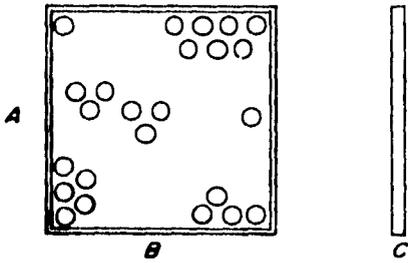
c) La **NMX-AA-10** que fija los pasos a seguir para determinar la emisión de partículas sólidas contenidas en los gases que se descargan por un conducto (esta Norma que se aplica para las cabinas de pintura), establece un período de muestreo de 1 hora. Por tanto, el análisis de emisiones de una cabina de pintura, sólo se puede efectuar realizando una pintura general, en la cual se aplican como mínimo 4 litros de pintura.

En los siguientes cálculos tomamos como referencia la tabla 1 de la **NOM-PA-CCAT-006-ECOL/1993**, que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas.

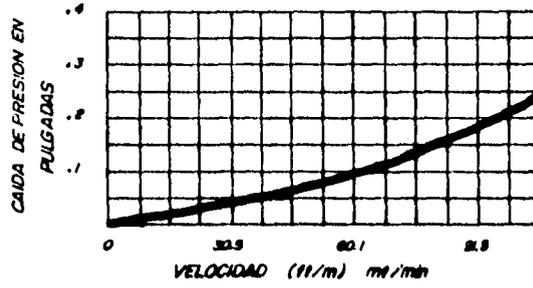
Se utilizan los valores más comunes para cabinas de pintura como son: 60, 80, 100 y 200 m³/min de aire.

Como puede observarse en los cálculos anteriores, se necesita una menor eficiencia en los filtros mientras más grande es el volumen de aire que se maneja, pero también debe tomarse en cuenta que si esta condición se cumple, la caída de presión en los filtros será mayor y por lo tanto es necesario un motor con mayor potencia, lo que redundará en un mayor consumo de energía. La caída de presión en los filtros depende de la velocidad del aire que cruza por el mismo, del tamaño de poro y del material del que están hechos. A continuación presentamos las gráficas que nos indican la caída de presión respecto de la velocidad, para filtros sintéticos y de fibra de vidrio, ambos para casetas de pintura.

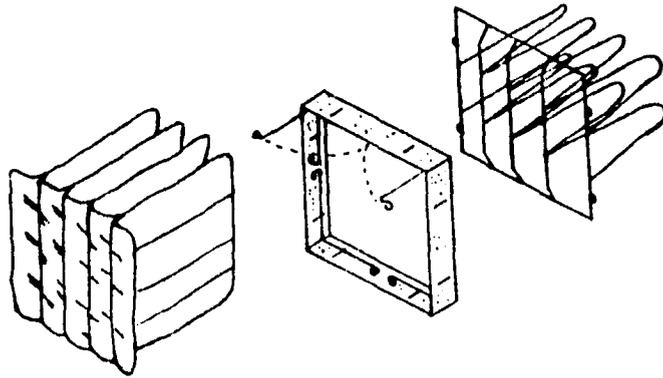
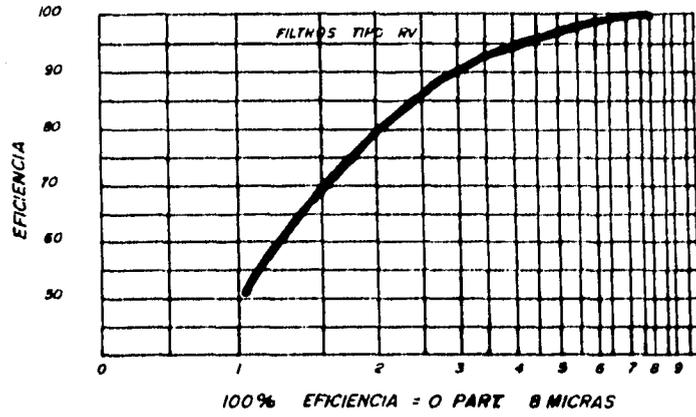
TIPO J



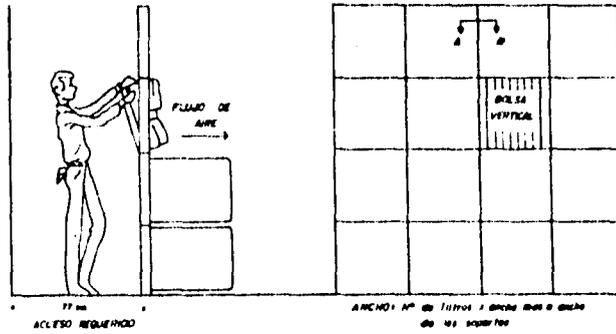
LECTURAS TOMADAS CON FILTRO LIMPIO



MODELO	DIMENSIONES EN CMS.			FLUJO		CAIDA	
	A	B	C	P.C.M.	M ³ /H.	PULG./H.O	CM./H.O
J-060-1	60	50	2.54	280	478	0.3	0.76
J-060-1	60	60	2.54	400	680	0.2	1.27
J-120-1	120	120	2.54	1600	2720	0.2	1.27
J-060-2	50	50	5.00	500	850	0.5	1.27
J-060-2	60	60	5.00	760	1292	0.5	1.27
J-120-2	120	120	5.00	1300	2210	0.5	1.27



DETALLE DE INSTALACION PARA SERVICIO EN DIRECCION DE FLUJO



Según datos proporcionados por los fabricantes, el filtro de tipo sintético con 2.54 cm de espesor retiene un promedio de 1.5 kg de partículas de pintura por cada m^2 de filtro, mientras que en el filtro de fibra de vidrio este promedio es de 5 kg por cada m^2 de filtro, su espesor es de 5.5 cm.

Los dispositivos de cortina o espejo de agua, funcionan haciendo pasar el flujo turbulento de aire contaminado, por piletas de agua, o paredes bañadas con agua mediante un sistema de bombeo, tal como se muestra en las figuras siguientes:

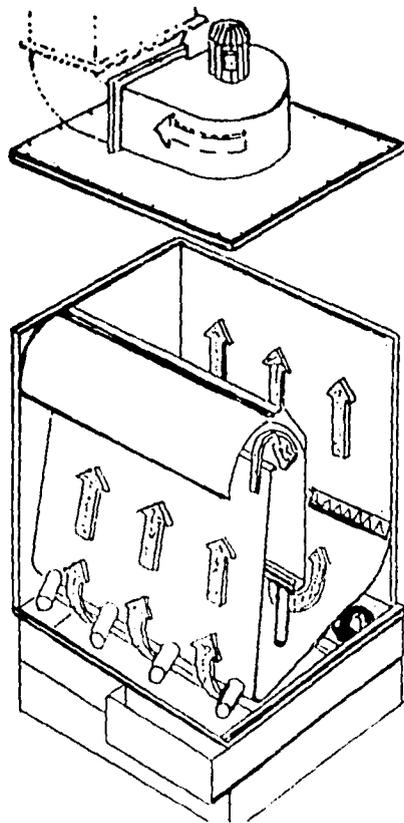
SCHEMA DI FUNZIONAMENTO A "LIQUIDO" MODELLO 05GLCA

Sistema Venturi autoadescente

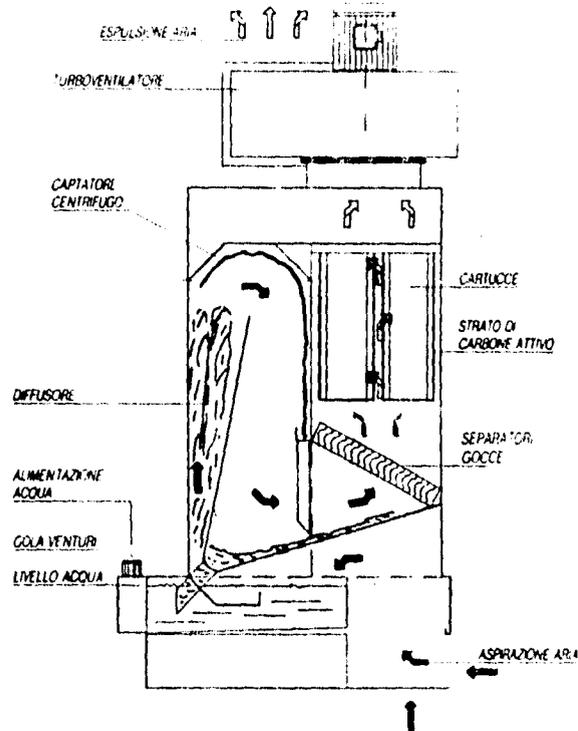
Come rappresentato in figura, è stato ottenuto ricavando la sezione di gola in modo da pescare direttamente il liquido (acqua) dalla vasca, attraverso la depressione creata dal turboventilatore, con relative decompressioni e compressioni, si giunge ad una completa miscelazione del liquido nebulizzato e dei fumi, con conseguenti ottimi risultati di captazione delle particelle solide in sospensione.

Gocce d'acqua sono proiettate in modo da collidere contro corrente con le particelle trascinate dai fumi. Se le gocce e le particelle presentano dimensioni comparabili, la collisione ha luogo, le particelle aderiscono alla goccia per fenomeni di tensione superficiale della goccia stessa e sono facilmente eliminate.

Una successiva zona di espansione permette la separazione delle particelle di liquido e dei solidi ad esse aderenti dall'aeriforme che viene espulso così depurato.



SISTEMA VENTURI AUTOADESCANTE



CARATTERISTICHE TECNICHE

Larghezza esterna	mm	2100
Lunghezza esterna	mm	1850
Altezza esterna (escluso motore)	mm	2400
Altezza esterna su zoccolo metallico (incluso motore)	mm	3600
Superficie filtro ad carbone	m ²	10
Spessore filtro ad carbone	mm	35
Volume ad carbone	m ³	0,35
Peso ad carbone (minimo)	kg	130
Volume acqua	l	400
Elettroventilatore		
portata aria	m ³ /h	17000
pressione totale	Pa	120
velocità	m/s	1400

Debido a que sólo un porcentaje muy pequeño del aire contaminado entra en contacto con el agua, la eficiencia de estos dispositivos para retener partículas sólidas es muy baja, por esta razón y por que este tipo de equipos generan agua contaminada, haciendo necesario un sistema sofisticado de tratamiento, lo descartaremos como posible solución al problema de emisiones al ambiente.

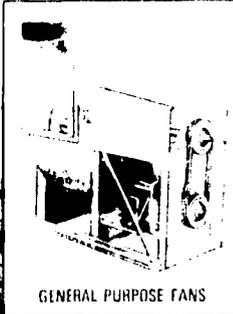
En cuanto al carbón activado, en México actualmente no existe ninguna Norma que establezca los niveles máximos permisibles de emisiones de VOC's al medio ambiente, de tal forma que por el momento cualquier grado de control en este tipo de contaminante es aceptable. A continuación se presentan los datos obtenidos de los fabricantes de filtros de carbón activado para aire.

- a) La eficiencia promedio de retención de VOC's es del 60%.
- b) Es necesario un filtro de 60x60 cm por 5 cm de ancho de carbón activado por cada 1000 PCM(pies cúbicos por minuto) de aire, y su caída de presión es aproximadamente de 0.5" de columna de agua por cada filtro.
- c) El carbón activado utilizado para filtrar aire es de tipo vegetal, y en granos de aprox 0.5 cm de diámetro.

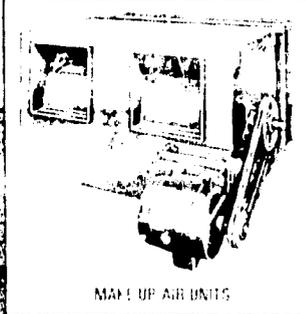
2.- TIPO DE VENTILADOR A UTILIZAR.

En el mercado nacional existe una gran variedad de ventiladores, de estos existen dos tipos diseñados para mover aire en volúmenes, presiones y temperaturas en los rangos manejados para cabinas de pintura axiales y centrífugas.

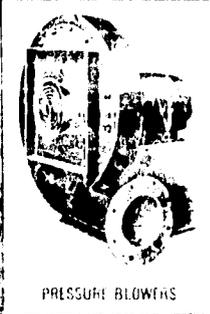
CON LICENCIA NEW YORK BLOWER OFRECEMOS LOS SIGUIENTES TIPOS DE VENTILADORES



GENERAL PURPOSE FANS



MAKE UP AIR UNITS



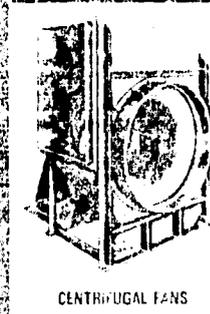
PRESSURE BLOWERS



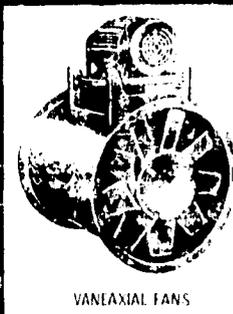
GENERAL INDUSTRIAL FANS



SERIES 60 FANS



CENTRIFUGAL FANS



VANEAXIAL FANS

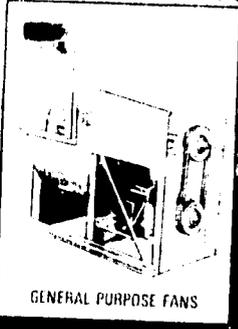


TURBULAR INSTALLATION FANS

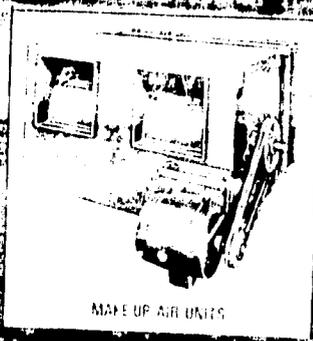


PLUG FANS

CON LICENCIA NEW YORK BLOWER OFRECEMOS LOS SIGUIENTES TIPOS DE VENTILADORES



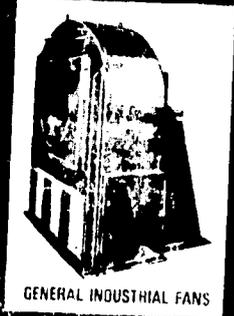
GENERAL PURPOSE FANS



MAKE UP AIR UNITS



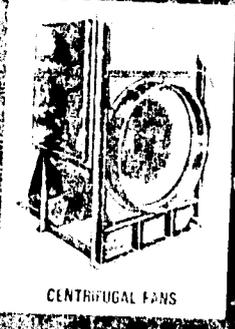
PRESSURE BLOWERS



GENERAL INDUSTRIAL FANS



SERIES 60 FANS



CENTRIFUGAL FANS



VANEAXIAL FANS



TURBULAR AXIAL FANS



PLUG FANS

FALLA DE ORIGEN

Los ventiladores industriales de tipo axial están diseñados para mover desde 500 m³/h hasta 110,000 m³/h de aire aproximadamente, con presiones hasta de 4.5" C.A. y temperaturas promedio hasta 30 grados centígrados. Los ventiladores industriales de tipo centrífugo, están diseñados para mover desde 1000 m³/h hasta 400,000 m³/h de aire promedio, con presiones hasta de 20" C.A. y temperaturas de hasta 350 grados centígrados.

Ambos tipos de ventilador, funcionan con transmisión a base de poleas y bandas, lo que permite ajustar fácilmente la presión y volumen de aire necesarios para su aplicación, además de que protege la flecha y baleros del motor eléctrico, alargando de esta manera su vida útil, con la ventaja de que existen aproximadamente 5 marcas productoras en México, cada una con distribuidores en todos los estados de la República.

Cada fabricante, proporciona tablas como la que se muestra a continuación en donde se puede seleccionar el ventilador adecuado, según sus dimensiones, el volumen de aire y la presión que soporta.

3.- TIPO DE VENTILACION.

Existen tres maneras de ventilar un lugar cerrado con una entrada y una salida de aire como debe ser una cabina de pintura, la primera mediante la extracción del aire por la salida, creando una presión negativa y forzando a que el aire ingrese por la entrada, la segunda mediante la inyección de aire por la entrada, creando una presión positiva y forzando el aire por la salida.

Con ambos métodos, el cuarto a ventilar tendrá una cierta presión positiva o negativa según sea el caso, misma que dependerá del tipo de filtros que se utilice, dado que estos representan un especie de

taponamiento; también influye la ubicación de la inyección o extracción, y de las dimensiones y condiciones de las mismas, debido a que la salida o entrada se reduce a una ductería ocasionando una reducción considerable en el área transversal, con una caída de presión considerable, por lo tanto para el diseño de una cabina de pintura se deberán tomar en cuenta estos parámetros.

La tercera es una combinación de las anteriores. Se obtiene un mejor control de la presión en el interior de la cabina, en donde no importan mucho el tipo de filtros, las condiciones y dimensiones de la inyección o extracción, dado que teniendo un motor que empuja y uno que jala se puede mantener un alto volumen con una presión mínima dentro de la cabina.

4.- CARACTERISTICAS DEL CUARTO.

La NMX-U-120-1993-SCFI en su inciso número 7.1 establece: "Las superficies interiores de las casetas deben ser lisas y sin obstrucciones, impermeables, que faciliten la circulación del aire sin generar turbulencia, sin poros para evitar la absorción de vapores de los solventes. Sus uniones deben ser herméticas para evitar la proyección de partículas de recubrimiento fuera de la caseta.

La caseta para la aplicación de pintura debe localizarse fuera de la influencia de sistemas de combustión, de fuentes generadoras de polvo o sustancias que reaccionen con los elementos o componentes del producto por aplicar. Las casetas deben construirse de un tamaño tal que sea el adecuado para:

- Número de elementos por pintar, así como su tamaño.
- Número de pintores.

- Tipo de pintura por aplicar.
- Método de aplicación del recubrimiento.

Las tomas de corriente y los arrancadores deberán instalarse fuera de la caseta de aplicación de pintura. Tomando en cuenta lo anterior, una caseta de pintura puede ser construida de lámina y material de herrería, si esta bien sellada para evitar fugas, o de mampostería (tabique, tabicón o block) si esta cuenta con un recubrimiento especial para tapar los poros.

Debido a que el propósito de este proyecto es ofrecer una manera de resolver un problema de la manera más fácil, mejor y más económica, se puede utilizar para la construcción de una cabina de pintura los servicios de las compañías que instalan cuartos de lámina Zintro o de Multipanel, que se ensamblan rápido y su precio es accesible, a los que después de instalar un adecuado sistema de ventilación y filtrado, podrán funcionar como cabinas de pintura con la ventaja de ser desarmables, para poderse transportar a otro sitio. Esta sugerencia para construir cabinas de pintura, es aplicable a talleres que no son dueños de su terreno, que rentan y dependen de un buen arreglo con su arrendador para seguir operando en el mismo lugar, y que además varios de ellos se han tenido que cambiar en 2 ó 3 ocasiones.

La manera más recomendable para los talleres dueños de su terreno es, un cuarto de mampostería debido a que es más económico de construir que un cuarto de lámina, y es más resistente; otra ventaja es que la mayoría de los talleres independientes o de agencias de autos, poseen actualmente un cuarto de pintura, aunque deficiente, pero aprovechable para evitar el gasto de uno nuevo.

En una cabina de pintura, es importante también la ubicación de la ventilación, porque con esto se puede en cierta forma optimizar el funcionamiento de la caseta.

5.- ILUMINACION E INSTALACION ELECTRICA.

Este es uno de los aspectos más importantes en una cabina de pintura, debido al manejo de productos inflamables, y a que las pinturas poseen gran cantidad de solventes, y su aplicación en un espacio cerrado lo convierten en un lugar peligroso.

La NOM-001-SEMP-1994, relativa a instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica, en sus Artículos 500, 501 y 516, clasifica a las cabinas de pintura como lugares peligrosos Clase I ó Clase II, División 1, y establece que tanto el alumbrado como la instalación eléctrica en general deben ser a prueba de explosión, blindados, con sellos y cables especiales, tubería del tipo pesado ced. 40, etc., y que esto implica un costo sumamente elevado.

Este tipo de instalación "pesada" se puede evitar, si la cabina de pintura cuenta con un muy buen sistema de ventilación, esto debido a que la Nota 2, del Artículo 500 menciona:

"Ejerciendo un juicio apropiado durante el diseño de las instalaciones eléctricas para lugares clasificados como peligrosos, es frecuentemente posible situar la mayoría del equipo en lugares menos peligrosos y por lo tanto, reducir la cantidad de equipos especiales requeridos. En algunos casos, pueden reducirse los peligros o limitar los lugares clasificados como peligrosos o ELIMINARLOS, por medio de un adecuado sistema de ventilación de presión positiva con tomas de aire desde una fuente de aire limpio, conjuntamente con un dispositivo eficiente para evitar fallas de ventilación".

NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACION GENERAL

Implantación de los aparatos y componentes GEWISS en instalaciones AD-FT

GUIA PARA LA SELECCION DEL GRADO DE PROTECCION EN INSTALACIONES AD-FT

CLASE DEL LUGAR PELIGROSO (*)	C0	C1	E	NE	E/NE	C3
CALIFICACION DE LA ZONA AD (H)	C0ZR	C1ZR				C3Z2
IP REQUERIDO POR LA NORMA	IP44	IP44	IP55	IP44	IP4X	IP44
SERIE:						
ZNT	IP55 T5					
NAUTILUS	IP55 T4					
RETTA/TARTA	IP44 T4	●	●	●	●	●
GUSCIO/BOLLA	IP55 T4	○	○	○	○	○
TOMBA	IP44 T4	●	●	●	●	●
STARTEC	IP55 T6	○	○	○	○	○
EXTRO	IP55 T5	○	○	○	○	○
GENIUS	IP55 T2	○	○	○	○	○
URANO/TITANO	IP55 T4	○	○	○	○	○
MONO	IP55 T3	○	○	○	○	○

* Clase de temperatura según la sección 4 de la Norma Italiana CEI 64-2 N edic. y Norma Italiana CEI 51-8, Tabla 1:

CLASE	T1	T2	T3	T4	T5	T6
TEMPERATURA	40°C	50°C	60°C	75°C	100°C	125°C

LEYENDA:

- (*) Para los detalles de las instalaciones de los aparatos de protección en las zonas AD-FT, consultar la Norma Italiana CEI 64-2 N edic. La tabla no incluye las zonas COZ1, COZ2, C1Z1, C1Z2 y C3Z1 en la norma italiana CEI 64-2 N edición, porque la instalación de componentes y aparatos en las instalaciones eléctricas de zonas AD-FT funcional AD-FT en estas zonas.
- E: Polvos inflamables electroconductores (Norma Italiana CEI 64-2 para 41.03)
- NE: Polvos inflamables no electroconductores (Norma Italiana CEI 64-2 para 41.03)
- E/NE: Instalaciones artificiales de zona AD porque están provistas de sistema de extinción de los puntos de sobrecalentamiento con energía eléctrica (Norma Italiana CEI 64-2 par. 6.01.03.4)

NOTAS:

- Idóneo.
- Superior al requerido (funcionamiento)
- No idóneo.

Comportamiento de los productos GEWISS frente a los agentes químicos y atmosféricos

SERIE	APARATOS DE ILUMINACION								
	H2O	SOLUCION SALINA	ACIDOS	BASES	HEXANO	ALCOHOL ETILICO	ACEITE SILICONICO	ACEITE MINERAL	UV
ZNT	R	R	RL	RL	R	R	R	RL	R
NAUTILUS	R	R	RL	RL	RL	R	RL	RL	R
MONO	R	R	RL	RL	RL	R	RL	RL	R
STARTEC	R	R	RL	RL	RL	R	R	RL	R
RETTA/TARTA	R	R	RL	NR	NR	R	R	RL	R
MOBBY	R	R	RL	RL	NR	R	R	RL	R
GUSCIO/BOLLA	R	R	RL	RL	R	R	R	RL	R
TOMBA	R	R	RL	NR	NR	R	R	RL	R
MANTA	R	R	RL	RL	RL	R	R	RL	R
LANCIA	R	R	RL	RL	R	R	R	RL	R
LOOK	R	R	RL	RL	R	R	R	RL	R
POINT/PARK	R	R	RL	RL	RL	R	R	RL	R
EXTRO	R	R	RL	RL	R	R	R	RL	R
SOLARIS	R	R	RL	RL	R	R	R	RL	R
CITY/INDY	R	R	RL	RL	R	R	R	RL	R
GLOB	R	R	RL	RL	R	R	R	RL	R
STARLET	R	RL	RL	RL	R	R	R	RL	R
DOMUS									
GENIUS									
URANO/TITANO									
MONOMERCURUS									
FRIBAY									
ASTRID									

LEYENDA:

- R Resistente
- RL Resistencia limitada
- NR No resistente

(1) Valores referidos a los valores termomecánicos de los productos GEWISS referidos a 200°C que resisten a 200°C.

NOTAS:

Las resistencias indicadas se consideran válidas para una temperatura ambiente no superior a 40°C.

LA ELECCION GEWISS EN MATERIA DE TECNOPOLIMEROS

GEWISS utiliza desde siempre, en la fabricación de sus productos, polímeros de elevadas propiedades tecnológicas suministrados por las principales casas productoras mundiales (Iciyer, Du Pont, Enichem, General Electric Plastic) para asegurar el mejor comportamiento frente a los agentes químicos, atmosféricos y mecánicos. Por experiencia propia en el tratamiento y transformación de las materias plásticas, GEWISS ha desarrollado una exclusiva gama de polímeros GW PLASTE, especialmente formulados para obtener las siguientes características: buen aislamiento eléctrico, alta resistencia al desgaste, gran estabilidad dimensional, maleabilidad a las variaciones térmicas, elevada resistencia a la llama y al calor, alta resistencia a la abrasión. La elección de los polímeros de GW PLASTE es, por lo tanto, fruto de la investigación y el desarrollo para obtener los mejores resultados para los usuarios a los cuales está destinado el producto. Para la mejor utilización de los productos GEWISS, en situaciones de particular dificultad por parte de los agentes químicos y atmosféricos, consultar el Servicio de Asistencia Técnica GEWISS.

ESTILIA DE ORIGEN

Condiciones normales de empleo* para equipos eléctricos y electrónicos (norma CEI 947-1, EN 60947-1)

Las condiciones normales de empleo arriba indicadas son válidas para instalaciones para uso normal funcionando en los límites de tensión de 0,1 a 1000 V y en corriente alterante 50/60 Hz. Los datos técnicos de cada producto se indican de modo más detallado por las normas específicas de cada producto. Los valores y las defracciones están recogidas en la Norma CEI 947-1 equivalente a la Norma europea EN 60947-1 "Reglas generales para equipos eléctricos de baja tensión".

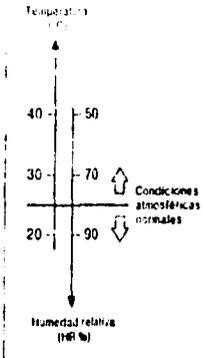
TEMPERATURA AMBIENTE

Temperatura máxima +40°C con temperatura media en las 24 horas no superior a +35°C; límite inferior de temperatura -5°C.

ALTURA
Hasta 2.000 m.

CONDICIONES ATMOSFERICAS

Humedad
Humedad relativa no superior al 50% con temperatura de +40°C; se admiten humedades relativas superiores a temperaturas inferiores, por ejemplo 90% a +20°C.



Grado de polución del ambiente. Para los aparatos eléctricos y electrónicos se establecen los siguientes grados de polución:

- grado 1: no hay polución o se puede tener polución superficial; normalmente los aparatos pueden ser usados en presencia de sustancias contaminantes no conductoras; ocasionalmente se puede prever conductividad temporal a causa de la condensación;
- grado 2: normalmente los aparatos pueden ser usados en presencia de sustancias contaminantes no conductoras; ocasionalmente se puede prever conductividad temporal a causa de la condensación;
- grado 3: presencia de polución conductora o de polución que puede llegar a ser conductora a causa de la condensación;
- grado 4: la polución provoca conducción persistente elevada; tal polución es causada, por ejemplo, por polvos conductores, por lluvia o nieve.

El grado de polución normal es:

- para aplicaciones de tipo industrial; 3;
- para los equipos domésticos y similares; 2.

El grado de polución es el número convencional basado sobre la cantidad de polvo conductor o higroscópico, de gas ionizado o de sales, sobre la humedad relativa y sobre la frecuencia que produce absorción o condensación de la humedad, fenómeno que conlleva la reducción de la rigidez dieléctrica y/o de las resistencias superficiales. El grado de polución aquí considerado es el del ambiente que rodea las distancias en aire y superficiales entre las partes de distinto potencial.

(*) Para instalaciones más severas se aconseja consultar el Servicio de Asistencia Técnica GEWISS (SAT).

Participación de la Sociedad GEWISS en entidades institucionales y científicas



Asociación Nacional Industrias Electrotécnicas y Electrónicas



Comité Electrotécnico Italiano



EIBA sc - European Installation Bus Association



ENEA Banca dati Altihs

Además la Sociedad GEWISS ha sido codificada como constructora NATO (cod. NATO A544R) por su producción por parte del Ministerio de Defensa, Olicha Codificación Materias Interferzas (UCOM) está inscrita al Registro de Suministradores de la Administración de Defensa, categoría IV 930650.

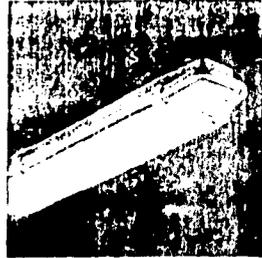
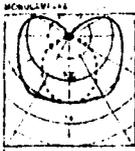
Reacción al fuego de los productos acabados y de los materiales

TIPO DE PRUEBA	APARATO DE PRUEBA	EQUIVALENCIA NORMATIVA	OBJETO DE LA PRUEBA	RESULTADO DE LA PRUEBA	CONDICIÓN DE PRUEBA		
					Suma de calor	Autotemperatura de la prueba	Elementos característicos
HLC INCANDESCENTE		CEI 947-1 2102.2.1	Verificar que los productos no se incendian y que no se propagan las llamas. Se debe verificar que los productos no se incendian y que no se propagan las llamas. Se debe verificar que los productos no se incendian y que no se propagan las llamas.	<ul style="list-style-type: none"> 1) No se produce la propagación de la llama. 2) No se produce la propagación de la llama. 3) No se produce la propagación de la llama. 4) No se produce la propagación de la llama. 5) No se produce la propagación de la llama. 6) No se produce la propagación de la llama. 7) No se produce la propagación de la llama. 8) No se produce la propagación de la llama. 9) No se produce la propagación de la llama. 10) No se produce la propagación de la llama. 11) No se produce la propagación de la llama. 12) No se produce la propagación de la llama. 13) No se produce la propagación de la llama. 14) No se produce la propagación de la llama. 15) No se produce la propagación de la llama. 16) No se produce la propagación de la llama. 17) No se produce la propagación de la llama. 18) No se produce la propagación de la llama. 19) No se produce la propagación de la llama. 20) No se produce la propagación de la llama. 21) No se produce la propagación de la llama. 22) No se produce la propagación de la llama. 23) No se produce la propagación de la llama. 24) No se produce la propagación de la llama. 25) No se produce la propagación de la llama. 26) No se produce la propagación de la llama. 27) No se produce la propagación de la llama. 28) No se produce la propagación de la llama. 29) No se produce la propagación de la llama. 30) No se produce la propagación de la llama. 31) No se produce la propagación de la llama. 32) No se produce la propagación de la llama. 33) No se produce la propagación de la llama. 34) No se produce la propagación de la llama. 35) No se produce la propagación de la llama. 36) No se produce la propagación de la llama. 37) No se produce la propagación de la llama. 38) No se produce la propagación de la llama. 39) No se produce la propagación de la llama. 40) No se produce la propagación de la llama. 41) No se produce la propagación de la llama. 42) No se produce la propagación de la llama. 43) No se produce la propagación de la llama. 44) No se produce la propagación de la llama. 45) No se produce la propagación de la llama. 46) No se produce la propagación de la llama. 47) No se produce la propagación de la llama. 48) No se produce la propagación de la llama. 49) No se produce la propagación de la llama. 50) No se produce la propagación de la llama. 51) No se produce la propagación de la llama. 52) No se produce la propagación de la llama. 53) No se produce la propagación de la llama. 54) No se produce la propagación de la llama. 55) No se produce la propagación de la llama. 56) No se produce la propagación de la llama. 57) No se produce la propagación de la llama. 58) No se produce la propagación de la llama. 59) No se produce la propagación de la llama. 60) No se produce la propagación de la llama. 61) No se produce la propagación de la llama. 62) No se produce la propagación de la llama. 63) No se produce la propagación de la llama. 64) No se produce la propagación de la llama. 65) No se produce la propagación de la llama. 66) No se produce la propagación de la llama. 67) No se produce la propagación de la llama. 68) No se produce la propagación de la llama. 69) No se produce la propagación de la llama. 70) No se produce la propagación de la llama. 71) No se produce la propagación de la llama. 72) No se produce la propagación de la llama. 73) No se produce la propagación de la llama. 74) No se produce la propagación de la llama. 75) No se produce la propagación de la llama. 76) No se produce la propagación de la llama. 77) No se produce la propagación de la llama. 78) No se produce la propagación de la llama. 79) No se produce la propagación de la llama. 80) No se produce la propagación de la llama. 81) No se produce la propagación de la llama. 82) No se produce la propagación de la llama. 83) No se produce la propagación de la llama. 84) No se produce la propagación de la llama. 85) No se produce la propagación de la llama. 86) No se produce la propagación de la llama. 87) No se produce la propagación de la llama. 88) No se produce la propagación de la llama. 89) No se produce la propagación de la llama. 90) No se produce la propagación de la llama. 91) No se produce la propagación de la llama. 92) No se produce la propagación de la llama. 93) No se produce la propagación de la llama. 94) No se produce la propagación de la llama. 95) No se produce la propagación de la llama. 96) No se produce la propagación de la llama. 97) No se produce la propagación de la llama. 98) No se produce la propagación de la llama. 99) No se produce la propagación de la llama. 100) No se produce la propagación de la llama. 	100	100	100
HLC INCANDESCENTE		CEI 947-1 2102.2.1	Verificar que los productos no se incendian y que no se propagan las llamas. Se debe verificar que los productos no se incendian y que no se propagan las llamas. Se debe verificar que los productos no se incendian y que no se propagan las llamas.	<ul style="list-style-type: none"> 1) No se produce la propagación de la llama. 2) No se produce la propagación de la llama. 3) No se produce la propagación de la llama. 4) No se produce la propagación de la llama. 5) No se produce la propagación de la llama. 6) No se produce la propagación de la llama. 7) No se produce la propagación de la llama. 8) No se produce la propagación de la llama. 9) No se produce la propagación de la llama. 10) No se produce la propagación de la llama. 11) No se produce la propagación de la llama. 12) No se produce la propagación de la llama. 13) No se produce la propagación de la llama. 14) No se produce la propagación de la llama. 15) No se produce la propagación de la llama. 16) No se produce la propagación de la llama. 17) No se produce la propagación de la llama. 18) No se produce la propagación de la llama. 19) No se produce la propagación de la llama. 20) No se produce la propagación de la llama. 21) No se produce la propagación de la llama. 22) No se produce la propagación de la llama. 23) No se produce la propagación de la llama. 24) No se produce la propagación de la llama. 25) No se produce la propagación de la llama. 26) No se produce la propagación de la llama. 27) No se produce la propagación de la llama. 28) No se produce la propagación de la llama. 29) No se produce la propagación de la llama. 30) No se produce la propagación de la llama. 31) No se produce la propagación de la llama. 32) No se produce la propagación de la llama. 33) No se produce la propagación de la llama. 34) No se produce la propagación de la llama. 35) No se produce la propagación de la llama. 36) No se produce la propagación de la llama. 37) No se produce la propagación de la llama. 38) No se produce la propagación de la llama. 39) No se produce la propagación de la llama. 40) No se produce la propagación de la llama. 41) No se produce la propagación de la llama. 42) No se produce la propagación de la llama. 43) No se produce la propagación de la llama. 44) No se produce la propagación de la llama. 45) No se produce la propagación de la llama. 46) No se produce la propagación de la llama. 47) No se produce la propagación de la llama. 48) No se produce la propagación de la llama. 49) No se produce la propagación de la llama. 50) No se produce la propagación de la llama. 51) No se produce la propagación de la llama. 52) No se produce la propagación de la llama. 53) No se produce la propagación de la llama. 54) No se produce la propagación de la llama. 55) No se produce la propagación de la llama. 56) No se produce la propagación de la llama. 57) No se produce la propagación de la llama. 58) No se produce la propagación de la llama. 59) No se produce la propagación de la llama. 60) No se produce la propagación de la llama. 61) No se produce la propagación de la llama. 62) No se produce la propagación de la llama. 63) No se produce la propagación de la llama. 64) No se produce la propagación de la llama. 65) No se produce la propagación de la llama. 66) No se produce la propagación de la llama. 67) No se produce la propagación de la llama. 68) No se produce la propagación de la llama. 69) No se produce la propagación de la llama. 70) No se produce la propagación de la llama. 71) No se produce la propagación de la llama. 72) No se produce la propagación de la llama. 73) No se produce la propagación de la llama. 74) No se produce la propagación de la llama. 75) No se produce la propagación de la llama. 76) No se produce la propagación de la llama. 77) No se produce la propagación de la llama. 78) No se produce la propagación de la llama. 79) No se produce la propagación de la llama. 80) No se produce la propagación de la llama. 81) No se produce la propagación de la llama. 82) No se produce la propagación de la llama. 83) No se produce la propagación de la llama. 84) No se produce la propagación de la llama. 85) No se produce la propagación de la llama. 86) No se produce la propagación de la llama. 87) No se produce la propagación de la llama. 88) No se produce la propagación de la llama. 89) No se produce la propagación de la llama. 90) No se produce la propagación de la llama. 91) No se produce la propagación de la llama. 92) No se produce la propagación de la llama. 93) No se produce la propagación de la llama. 94) No se produce la propagación de la llama. 95) No se produce la propagación de la llama. 96) No se produce la propagación de la llama. 97) No se produce la propagación de la llama. 98) No se produce la propagación de la llama. 99) No se produce la propagación de la llama. 100) No se produce la propagación de la llama. 	100	100	100

NAUTILUS PANTALLA ESTANCAS

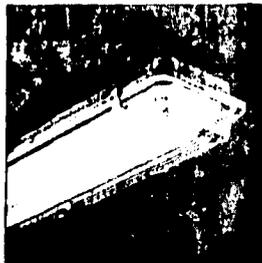
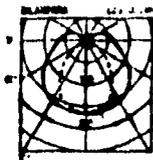
Apantallamiento para protección de cables

IP55 -
Gris RAL 7035



NAUTILUS - 220V - 50 Hz - clase I

Código Genérico	Previsto para lámpara N.	Potencia	Dimensiones (mm)	Paq. Embalaje N. piezas
GW80007		18W	675 x 105 x 118	1/28
GW80008	1 x	36W	1285 x 105 x 118	1/28
GW80009		58W	1585 x 105 x 118	1/28
GW80010		18W	675 x 175 x 118	1/20
GW80011	2 x	36W	1285 x 175 x 118	1/20
GW80012		58W	1585 x 175 x 118	1/20



NAUTILUS - 240V - 50 Hz - clase I

Código Genérico	Previsto para lámpara N.	Potencia	Dimensiones (mm)	Paq. Embalaje N. piezas
GW80077		18W	675 x 105 x 118	1/28
GW80078	1 x	36W	1285 x 105 x 118	1/28
GW80079		58W	1585 x 105 x 118	1/28
GW80080		18W	675 x 175 x 118	1/20
GW80081	2 x	36W	1285 x 175 x 118	1/20
GW80082		58W	1585 x 175 x 118	1/20

NAUTILUS - 220V - 60 Hz - clase I

Código Genérico	Previsto para lámpara N.	Potencia	Dimensiones (mm)	Paq. Embalaje N. piezas
GW80047		18W	675 x 105 x 118	1/28
GW80048	1 x	36W	1285 x 105 x 118	1/28
GW80049		58W	1585 x 105 x 118	1/28
GW80050		18W	675 x 175 x 118	1/20
GW80051	2 x	36W	1285 x 175 x 118	1/20
GW80052		58W	1585 x 175 x 118	1/20



PARA LOS PROYECTOS DE ILLUMINACIÓN CON LOS PRODUCTOS NAUTILUS DE PAG. 16

Versión sin cablear

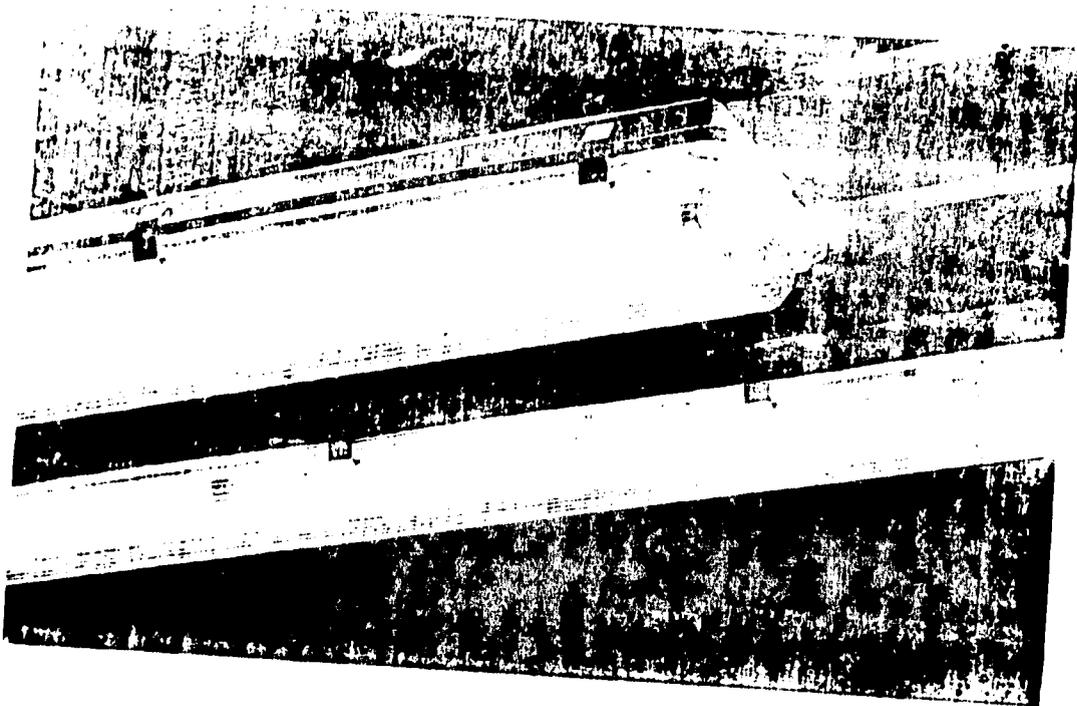
NAUTILUS - Sin cablear

Código Genérico	Previsto para lámpara N.	Potencia	Dimensiones (mm)	Paq. Embalaje N. piezas
GW80107		18W	675 x 105 x 118	1/28
GW80108	1 x	36W	1285 x 105 x 118	1/28
GW80109		58W	1585 x 105 x 118	1/28
GW80110		18W	675 x 175 x 118	1/20
GW80111	2 x	36W	1285 x 175 x 118	1/20
GW80112		58W	1585 x 175 x 118	1/20

NAUTILUS - Sin cablear

NAUTILUS PANTALLAS ESTANCAS

CECIB



NAUTILUS FICHA TECNICA

Conforme a normas: EN 60598-1 - CEI 598-1
 EN 60598-2-1 - CEI 598-2-1  pág 127

Características técnicas: IP55 - CLASE I - B

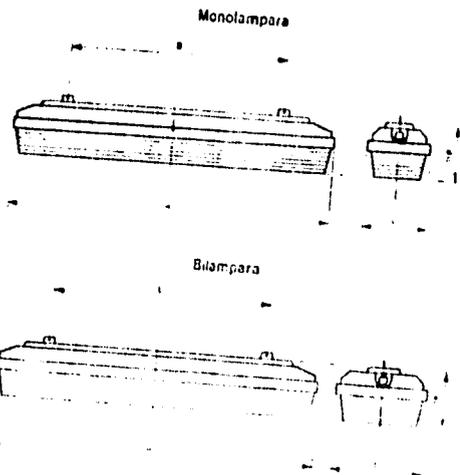
	EMER	GRUPO	ALUMINIO	ALUMINIO	EMER
Materia:	G.V. PLAST	G.V. PLAST	Acero	G.V. PLAST	G.V. PLAST
Acabado:	Gris	Transparente	Blanco	Gris	Gris
Medida (L x A x P):	600 x 100	600 x 100	600 x 100	600 x 100	600 x 100
Autonomía (h):	10	10	10	10	10
Resistencia a impactos:	10	10	10	10	10

Comportamiento frente a los agentes químicos: Ver tabla pag 120

Empieza: Normas UNE 20466 - CEI 304 - Todos

Instalación: De techo, de pared, de suspensión

Accesorios de serie: Bisagras de cierre, prensaestopa PG 11
 perno de suspensión con contratuerca



Modelo	Alto	Ancho	Peso	Autonomía (h)
2018A	100	600	1,5	10
2018B	100	600	1,5	10
2018C	100	600	1,5	10
2018D	100	600	1,5	10

FALLA DE ORIGEN

Además, la sección 2 del Artículo 516 dice:

"La clasificación está basada en las cantidades peligrosas de vapores inflamables, niebla combustible, residuos, polvos o depósitos". Entonces, utilizando este criterio, si diseñamos nuestra cabina de pintura con un buen sistema de inyección de aire y presión positiva, que minimice o elimine la cantidad de vapores de pintura dentro de la caseta, nuestra iluminación e instalación eléctrica podrían ser del tipo "ligero". Aún tomando en cuenta lo anterior, recomendamos:

- Utilizar lámparas de luz fluorescente del tipo "slimline" a prueba de vapores, porque no se calientan demasiado, impiden la entrada de vapores a su interior y son de precio accesible.

- No instalar contactos e interruptores en su interior.

- Evitar instalar reflectores en su interior, porque al estar encendidos y en un accidente, pueden ocasionar "chispas".

- Utilizar motores para la ventilación del tipo de inducción.

- Las partes móviles como el rodete y los conos, tengan filos de fibra de vidrio o aluminio para evitar "chispazos".

6.- DUCTERIA

Esta deberá cumplir con lo establecido en la **NMX-AA-09-1993-SCFI** misma que se anexa a continuación;

1. Datos proporcionados por el fabricante.
2. Valor obtenido mediante análisis en microscopio.

CAPITULO IV
FACTIBILIDAD FINANCIERA

FACTIBILIDAD FINANCIERA.

Tomando en cuenta el costo del equipo que es de N\$ 100,000.00 y los ingresos promedio de los talleres de servicio automotriz en el área de pintura, demostraremos que financieramente es factible instalar un equipo con estas características.

El mercado principal para los talleres de servicio en el área de hojalatería son las compañías de seguros, dado que estas manejan un promedio de 300 siniestros diarios en el área metropolitana, esto permite a los talleres y agencias de marca atender un promedio de 2 a 5 vehículos diarios según sus instalaciones.

Estos siniestros comprenden desde reparaciones menores como cambios de molduras, hojalatería y pintura de una salpicadera hasta reparación de la unidad completa, por esto la utilidad promedio por vehículo únicamente por concepto de pintura es de N\$ 100.00.

La cabina de pintura que se propone en el presente estudio permite al taller duplicar su producción en el área de pintura, ya que con ésta cada vehículo queda totalmente pintado en 2.5 horas promedio (1 hora de pintura y 1.5 horas de secado). Con ayuda del horno y la atmósfera libre de impurezas el vehículo recién pintado sale listo para armarse y entregar, por esta razón un taller que actualmente da servicio a 2 vehículos diarios, con la cabina de pintura puede dar servicio a 2 más sin necesidad de contratar más personal, con esto el taller tendrá N\$6,000.00 mensuales adicionales de utilidad, lo que le permitirá amortizar su equipo en 17 meses, aunque por supuesto esto dependerá de la capacidad negociadora de los directivos del taller con las gentes de seguros.

Actualmente existen gran cantidad de equipos que se amortizan en un corto plazo, pero el problema más grande es que las empresas no cuentan con la suficiente liquidez para adquirirlos, es por esto que se tiene que recurrir a financiamientos bancarios, por parte de los proveedores, o autoinversión por parte de los dueños de dichos talleres.

La mayor parte de estos recursos tiene un alto costo financiero por las altas tasas de interés que existen actualmente, por lo tanto el mejor recurso es el de financiamiento por parte de los proveedores.

Como parte del presente proyecto, se ha diseñado un plan de financiamiento para adquirir estos equipos con apoyo de los proveedores de materias primas, dicho financiamiento consiste en un anticipo del 30% y el resto en pagos quincenales de N\$ 10,000.00, con lo que se puede entregar el equipo funcionando al tercer pago, para que de esta manera la empresa lo tenga el equipo produciendo antes de pagarlo totalmente.

Este plan se hizo mediante un acuerdo estratégico de crédito con los proveedores de materias primas de tal forma que se pueda programar el momento de su adquisición para no exceder los 30 días de crédito.

El plan es el siguiente:

Costo del equipo instalado. N\$ 100,000 00 + IVA.

CONTRATO N\$ 30,000.00 de anticipo al contratar el equipo.

1er. 1a.sem Comienza la construcción del equipo.

M 2a.sem N\$ 10,000.00

E 3a.sem

S 4a.sem N\$ 10,000.00

2o. 5a.sem

M 6a.sem N\$ 10,000.00 Se entrega la cabina funcionando.

E 7a.sem

S 8a.sem N\$ 10,000.00

3er. 9a.sem

M 10a.sem N\$ 10,000.00

E 11a.sem

S 12a.sem N\$ 10,000.00

4o. 13a.sem

M 14a.sem N\$ 10,000.00

E 15a.sem

S 16a.sem N\$ 15,000.00 IVA.

Con este plan de financiamiento los talleres evitarán las altas tasas de interés, aunque tendrán que sacrificar parte de su utilidad, esto les permitirá adquirir un equipo con el cual podrán cumplir con la reglamentación ecológica actual para poder seguir operando, además de aumentar sus utilidades.

Este tipo de cabina de pintura además de ser una magnífica opción para los talleres de hojalatería y pintura, da pauta para la creación de una empresa orientada a fabricar equipos ecológicos, y a prestar asesorías en este aspecto, lo que representa en estos momentos de recesión una magnífica oportunidad para generar empleos y una nueva área de desarrollo.

De esta manera los autores de este estudio, han decidido iniciar una empresa dedicada a estas actividades, principalmente la introducción de este modelo

de cabina de pintura en el mercado automotriz, obteniendo una magnífica respuesta, ya que los talleres de servicio, principalmente las agencias de marca, se han dado cuenta de los beneficios que este equipo les proporciona.

Entre los talleres que figuran como nuestros clientes son:

Automotores Azteca, S.A. de C.V.

Agencia autorizada Volkswagen.

Calz. de Tlalpan No.2850

Col. Espartaco. México, D.F.

At'n: Sr. Francisco Rivero Maza.

Gerente de Servicio.

Auto Haus, S.A. de C.V.

Agencia autorizada Volkswagen.

Carretera México-Toluca No.2483

Palo Alto. México, D.F.

At'n: Sr. Leobardo Avila R.

Gerente de Servicio.

Autos Orientales, S.A. de C.V.

Agencia autorizada Nissan.

Dr. Andrade No. 40

Col. Doctores. México, D.F.

At'n: Ing. Francisco Javier Sierra G.

Gerente de Servicio.

Guillermo Prieto y Cia., S.A. de C.V.

Agencia Autorizada Chrysler.

Obrero Mundial No. 411.

Col. Narvarte. México, D.F.

At'n: Sr. Ruben Bernal H.

Gerente de Siniestros.

Talleres Automotrices para Compañías de Seguros, S.A.

Gabriel Mancera No. 1357

Col. Del Valle. México, D.F.

At'n: Ing. Pablo Revilla M.

Gerente General.

Automotores de Tlahuac, S.A. de C.V.

Agencia autorizada General Motors.

Av. Tlahuac No. 4799

Col. El Vergel. México, D.F.

At'n: Ing. Salvador Sánchez H.

Gerente de Servicio.

Automotriz Wolfsbug, S.A. de C.V.

Agencia autorizada Volkswagen.

Av. Universidad No. 2060

Col. Copilco. México, D.F.

At'n: Ing. Jorge Piña.

Gerente de Servicio.

Automotriz Marbel, S.A. de C.V.

Agencia autorizada Volkswagen.

Prol. Taxqueña No. 46

Col. Culhuacán. México, D.F.

At'n: C.P. Felipe Gurza Sáenz

Gerente General.

Estas empresas son un vivo ejemplo de factibilidad financiera.

CAPITULO V
"CASO PRACTICO"

Dada la situación económica que se vive actualmente, donde a las empresas les preocupa sobrevivir, es difícil que inviertan en maquinaria y equipos, ante la gran cantidad que se han visto obligadas a cerrar.

Otro factor importante es que la pintura de los autos se ha venido realizando por muchos años al aire libre, por lo que muchas personas consideran innecesario comprar un equipo que vale varios miles de nuevos pesos para pintar autos.

Por tal motivo, para que los empresarios instalen estos equipos anticontaminantes, es necesario ofrecerles una opción que además de no contaminar les ofrezca ventajas ya sea de acabado, o de tiempo para mejorar su producción y que en lugar de ser un gasto sea una inversión recuperable a corto plazo y esto se traduzca en mayores utilidades. Los mayores problemas al pintar un vehículo son el polvo del medio ambiente y el clima. El polvo perjudica dejando un acabado rugoso y con grumos, mismo que debe ser pulido por varias horas para dejar el acabado liso como espejo. El clima frío provoca que la pintura quede ceniza y sin brillo, además de que en días lluviosos ésta se "enchina" y tarda mucho tiempo en secar.

Estos problemas serán resueltos con una cabina que mantenga una atmósfera limpia libre de polvo, con la posibilidad de controlar la temperatura y eliminar la humedad, para de esta manera hacer atractivo el instalar un equipo ecológico.

Tomando en cuenta lo anterior y siguiendo la guía de diseño del capítulo tres, crearemos una cabina ecológica de pintura, que revolucionará el concepto de la estética automotriz.

Dicha cabina funcionará bajo los principios de inyección de aire, presión positiva, flujo vertical, y tres etapas de filtrado, además de contar con un calentador eléctrico para hornear y controlar la temperatura.

1.- CARACTERISTICAS DEL MEDIO FILTRANTE.

Para lograr un buen acabado en las pinturas automotrices es de vital importancia evitar el polvo, por esta razón utilizaremos filtros sintéticos muy eficientes para retener polvos atmosféricos.

Existen en el mercado filtros de muy buena calidad para el filtrado de aire, pero su calidad y eficiencia es directamente proporcional a su costo del mismo, por esa razón en nuestra cabina tendremos dos etapas de filtrado: la primera con un filtro económico, de eficiencia media y de fácil acceso, y la segunda etapa con un filtro de alta eficiencia en un lugar estratégico para obtener un ambiente libre de polvo y conseguir la mayor vida útil de los filtros.

Para la primera etapa a la entrada del ventilador utilizaremos un filtro con una eficiencia del 100% en retención de partículas de hasta 8 micras con un costo promedio de N\$ 300.00, este filtro por su fácil acceso se puede limpiar para alargar su vida. En el filtro de la segunda etapa el cual se ubicará en el plafond de la cabina de pintura mediante un filtro con eficiencia del 100% en partículas de hasta 2 micras y cuyo costo promedio es de N\$ 1,200.00. El tiempo de vida de estos dos filtros en conjunto es de aproximadamente 160 horas.

Otra etapa de filtrado es la que respecta al control de partículas de pintura y para esto utilizaremos filtro de fibra de vidrio de 2" de espesor especial para esta aplicación, éste se localizará en el piso de cabina sobre la fosa de salida, el costo de este filtro es de N\$ 700.00 y su vida útil es de 160 horas.

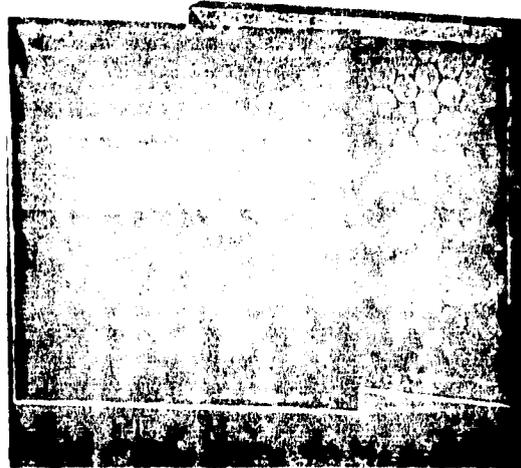


FILTROS

PLANTA
 CALLE 13 E N° 118
 CIVAC JIUTEPEC, MOR.
 TELS.: 91-73-19-11-46
 91-73-19-11-86
 FAX: 01-73-19-24-21

OFICINAS
 PIRINEOS N° 283
 MEXICO 03340, D.F.
 TELS.: 686-35-66
 686-39-77
 FAX: 686-02-52

J VECOFLOW



ESPECIFICACIONES PARA LOS FILTROS VECOFLOW "J"

Los filtros serie J son cartuchos filtrantes que permiten en forma económica retener partículas de 12 micras en adelante.

Están contruidos de fibras sintéticas de diferentes tipos, lográndose con eso un medio difuso que tiene alta capacidad en el manejo de aire y al mismo tiempo una baja caída de presión y bajo costo.

APLICACIONES:

- Casetas de pinturas.
- Unidades Fan & Coil.
- Prefiltros para filtros de las series AV y RV.

CARACTERISTICAS TECNICAS:

EFICIENCIA:

Son paneles filtrantes que tienen una alta retención de partículas de 12 micras en adelante. Su construcción permite una fácil instalación y recambio de cartucho.

CONSTRUCCION:

El medio filtrante está alojado en un marco metálico o de cartón con dos protecciones que impiden la salida del filtro por la presión del aire.

Como no requieren una gran cantidad de soportes, proporcionan una amplia superficie de filtración.

No se afectan por la humedad, si se selecciona el soporte metálico.

Ofracen la misma superficie en la dirección de flujo o en contra de ella.

Pueden estar equipados con empaques para hacer un sello perfecto.

No necesitan adaptadores especiales, pues su sistema de soporte puede ser montado prácticamente sobre cualquier tipo de soportes para filtro estándar.

Tiene una alta resistencia mecánica.

Su cartucho impregnado permite utilizar en conjunto las técnicas del efecto tamiz y del inercial.

SOPORTE	ESPECIFICACION
Cartón	Modelo JC
Galvanizado	Modelo JG

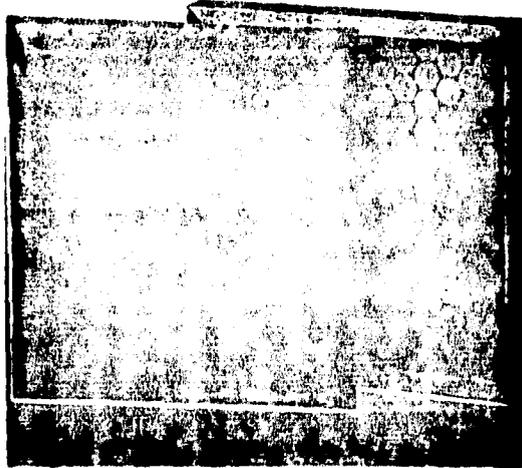


FILTROS

PLANTA
 CALLE 13-E N°. 116
 CIVAC JIUTEPEC, MOR.
 TELS.: 91-73-19-11-46
 91-73-19-11-86
 FAX: 91-73-19-24-21

OFICINAS
 PIRINEOS N°. 263
 MEXICO 03340, D.F.
 TELS.: 688-36-68
 688-39-77
 FAX: 688-02-52

J VECOFLOW



ESPECIFICACIONES PARA LOS FILTROS VECOFLOW "J"

Los filtros serie J son cartuchos filtrantes que permiten en forma económica retener partículas de 12 micras en adelante.

Están contruidos de fibras sintéticas de diferentes tipos, lográndose con eso un medio difuso que tiene alta capacidad en el manejo de aire y al mismo tiempo una baja caída de presión y bajo costo.

APLICACIONES:

- Casetas de pinturas.
- Unidades Fan & Coil.
- Prefiltros para filtros de las series AV y RV.

CARACTERISTICAS TECNICAS:

EFICIENCIA:

Son paneles filtrantes que tienen una alta retención de partículas de 12 micras en adelante. Su construcción permite una fácil instalación y recambio de cartucho.

CONSTRUCCION:

El medio filtrante está alojado en un marco metálico o de cartón con dos protecciones que impiden la salida del filtro por la presión del aire.

Como no requieren una gran cantidad de soportes, proporcionan una amplia superficie de filtración.

No se afectan por la humedad, si se selecciona el soporte metálico.

Ofrecen la misma superficie en la dirección de flujo o en contra de ella.

Pueden estar equipados con empaques para hacer un sello perfecto.

No necesitan adaptadores especiales, pues su sistema de soporte puede ser montado prácticamente sobre cualquier tipo de soportes para filtro estándar.

Tiene una alta resistencia mecánica.

Su cartucho impregnado permite utilizar en conjunto las técnicas del efecto tamiz y del Inercial.

SOPORTE	ESPECIFICACION
Cartón	Modelo JC
Galvanizado	Modelo JG

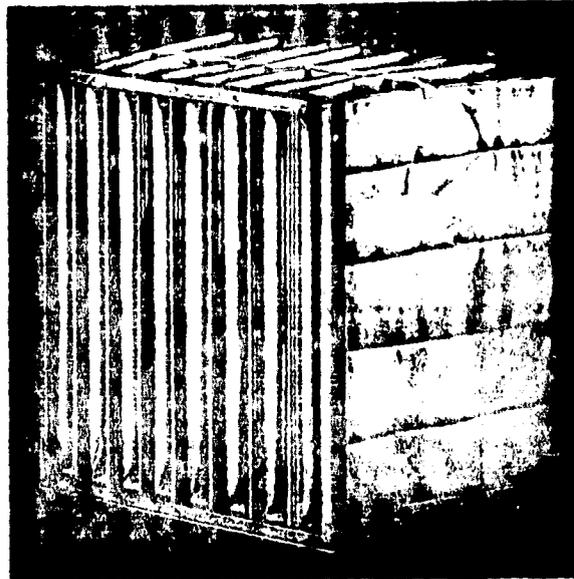


FILTROS

PLANTA:
 CALLE 13-E N°. 116
 CIVAC JIUTEPEC, MOR.
 TELS: 91-73-19-11-45
 91-73-19-11-85
 FAX: 91-73-19-24-21

OFICINAS:
 PIRINEOS N°. 263.
 MEXICO 03340, D.F.
 TELS: 688-35-66
 688-39-77
 FAX: 688-02-52

AV VECOFLOW



ESPECIFICACIONES PARA LOS FILTROS VECOFLOW "AV"

Los filtros para aire modelo AV serie 95 presentan una alta eficiencia en retención de partículas de 2 micras en adelante, y los de la serie 85 son eficientes en la retención de partículas superiores a 5 micras.

APLICACIONES:

Estos filtros están especialmente diseñados para usarse donde se requiere una alta eficiencia para retener partículas muy pequeñas.

Entre las aplicaciones más importantes de los mismos se cuentan:

- Como prefiltros a los filtros modelos FDV absolutos y HEPA VECOFLOW, alojados en unidades del tipo FILTERBANC.
- Como filtros en las entradas de aire a oficinas, cines, hospitales (en áreas donde no se requiere esterilidad o limpieza microbiológica del aire), algunas áreas de manufactura de productos alimenticios y farmacéuticos, etc.
- Estos filtros ayudan a mantener la limpieza en el interior de los edificios mencionados, evitando la apariencia desagradable alrededor de los difusores que inyectan el aire acondicionado, ya que al bajar la concentración de polvo, la limpieza se hace más fácil y menos costosa.

- Por otra parte, cuando se emplean en los sistemas de aire acondicionado, mantienen limpios los serpentines de las máquinas de enfriamiento, ayudando de esta manera a una transmisión más eficiente de las cargas térmicas.

- Instalados en los sistemas de inyección de aire, ayudan a reducir los problemas originados por la contaminación atmosférica de las ciudades, en donde por lo general la concentración de pequeñas partículas es sumamente alta y molesta pudiendo provocar padecimientos variados y alergias.

CARACTERISTICAS TECNICAS.

EFICIENCIA:

Serie	Prueba de Conteo
95	100% en partículas de 2 Micras.
85	100% en partículas de 5 Micras.

CAIDA DE PRESION:

De acuerdo a la capacidad de operación (ver tabla).

PRUEBAS:

El medio filtrante de cada unidad ha sido verificado electrónicamente para asegurar los resultados que se indican.

2.- TIPO DE VENTILADOR.

Para seleccionar ventilador es necesario definir sus características de trabajo.

Para que la cabina de pintura ofrezca ventajas en su operación como mantener limpia la atmósfera es necesario que la brisa de la pintura la elimine en cuestión de segundos, para esto el cálculo del volumen de aire se hará con base en el volumen del cuarto y a que se debe cumplir con un promedio de 3 a 4 cambios de aire total por minuto dentro del cuarto de cabina de pintura.

Dadas las dimensiones de los vehículos promedio, el cuarto de nuestra cabina de pintura medirá 4.0 m de ancho, 7.0 m de largo y 2.8 m de altura. Este cuarto tiene un volumen de 78.4m^3 por lo tanto para tres cambios de aire por minuto necesitaremos un volumen de $13,464\text{ m}^3/\text{h}$ y para cuatro cambios será de $18,816\text{ m}^3/\text{h}$, por lo tanto el volumen de aire del ventilador estará entre estos dos valores.

Otro aspecto importante será el de la presión, para esto tendremos que tomar en cuenta la caída de presión en las etapas de filtrado y por el tiro de la ductería de salida.

Cada etapa de filtrado tiene una caída de presión máxima de $0.5\text{ inH}_2\text{O}$ y por el tiro de la chimenea que será en promedio de 6.0 m de altura, la caída de presión será de $1.5\text{ inH}_2\text{O}$, por lo tanto nuestro ventilador soportará una presión mínima de $3.0\text{ inH}_2\text{O}$.

Tomando como referencia las tablas de ventiladores proporcionadas por el fabricante encontramos que necesitamos un ventilador con un rodete de $30''$ de diámetro y con un motor de 7.5 HP .

3.- TIPO DE VENTILACION.

Para un mejor control de la impurezas utilizaremos el método de inyección de aire, mediante el cual, con unos buenos filtros y una ductería debidamente sellada, nos aseguramos que el aire que ingresa a la cabina está libre de impurezas, y para evitar que éstas entren por posibles fisuras en muros y aberturas en las puertas. Este método provoca una presión positiva, la cual ocasiona que por cualquier posible orificio salga el aire limpio de la cabina evitando la entrada de polvo.

Para dar mayor eficiencia al funcionamiento de la cabina la inyección de aire será mediante un flujo vertical de arriba hacia abajo; para esto haremos la inyección del aire por la parte superior de la cabina mediante un plafond con filtro, y la salida de aire será por la parte del piso mediante una fosa central cubierta con rejillas y conectada al exterior mediante un ducto, de esta manera las partículas de pintura por su propio peso y por la fuerza del flujo de aire irán directamente al piso pasando por el filtro de fibra de vidrio debajo de las rejillas y el aire ya filtrado irá al exterior por medio del ducto.

Este diseño ayudará también a que el pintor no respire las partículas de pintura.

4.- CARACTERISTICAS DEL CUARTO.

Debido a que algunos talleres tienen en sus instalaciones de pintura un cuarto de mampostería para la aplicación de pintura, aunque no instalados adecuadamente, estos cuartos pueden ser aprovechados para instalar una buena cabina de pintura.

Por esta razón y porque las cabinas de pintura estarán sujetas a un posible mal trato por parte de los trabajadores o posibles golpes por movimiento de unidades dentro del taller, el cuarto de nuestra cabina de pintura cuando ésta se construya desde sus inicios, este se hará de mampostería.

5.- ILUMINACION.

Para la iluminación de las cabinas de pintura utilizaremos lámparas a prueba de vapores, de tubo de luz fluorescente tipo Slimline de 2x40w. Con este tipo de lámpara se obtiene excelente iluminación, nos permite cumplir de manera sobrada con el reglamento de instalaciones eléctricas y su relación calidad-precio es buena.

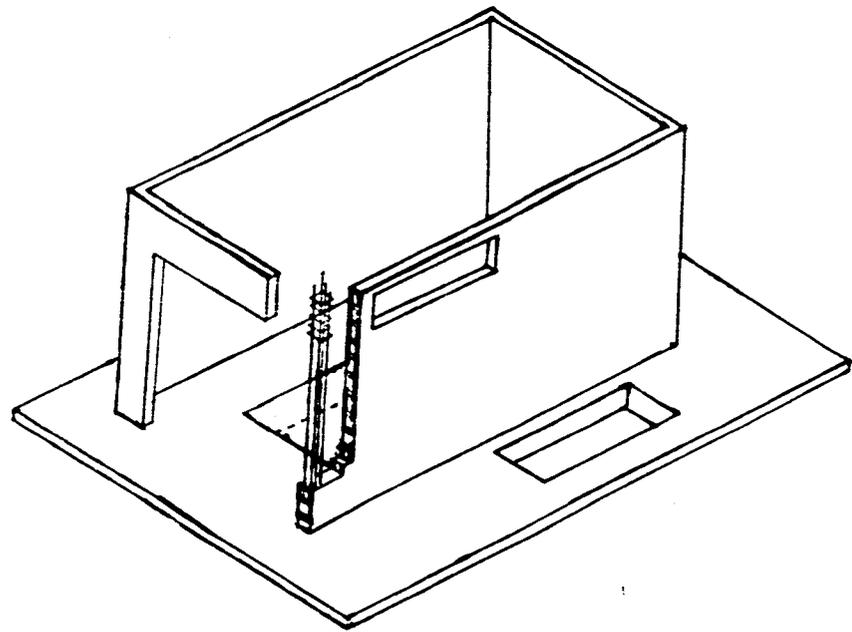
6.- DUCTERIA.

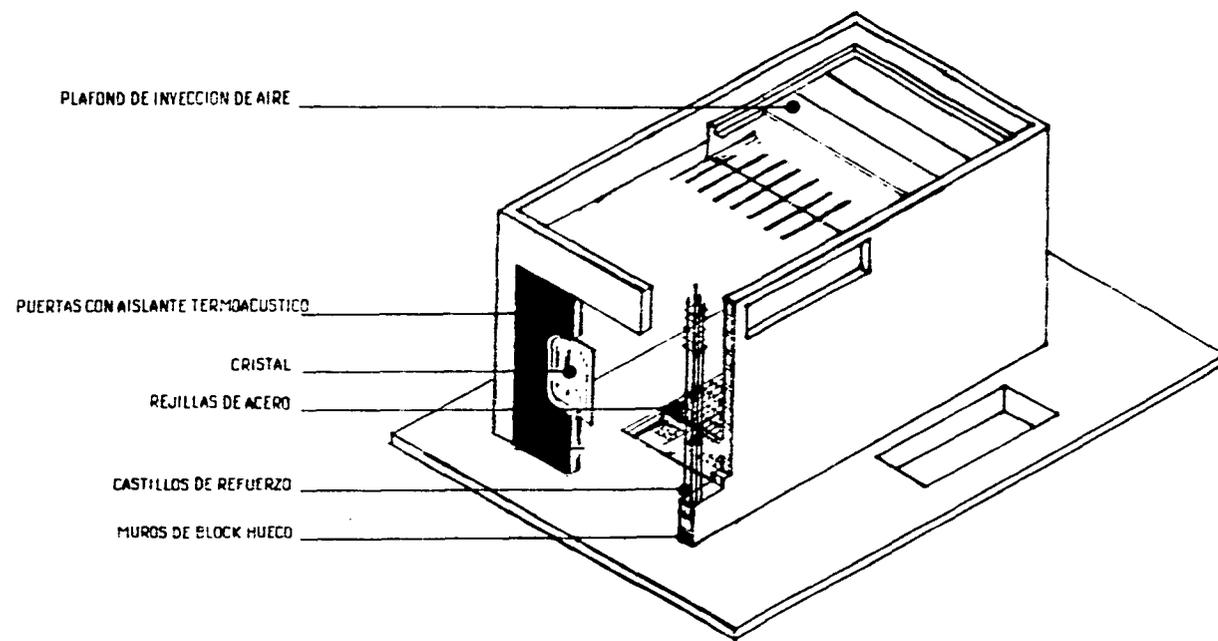
La ducteria será de lámina galvanizada en sección cuadrada de 60 cm para apegarnos a la norma NMX-AA-09-1993-SCFI, por lo tanto su altura será de 6.0 m y con tres puertos de muesteo a 4.8 m de altura.

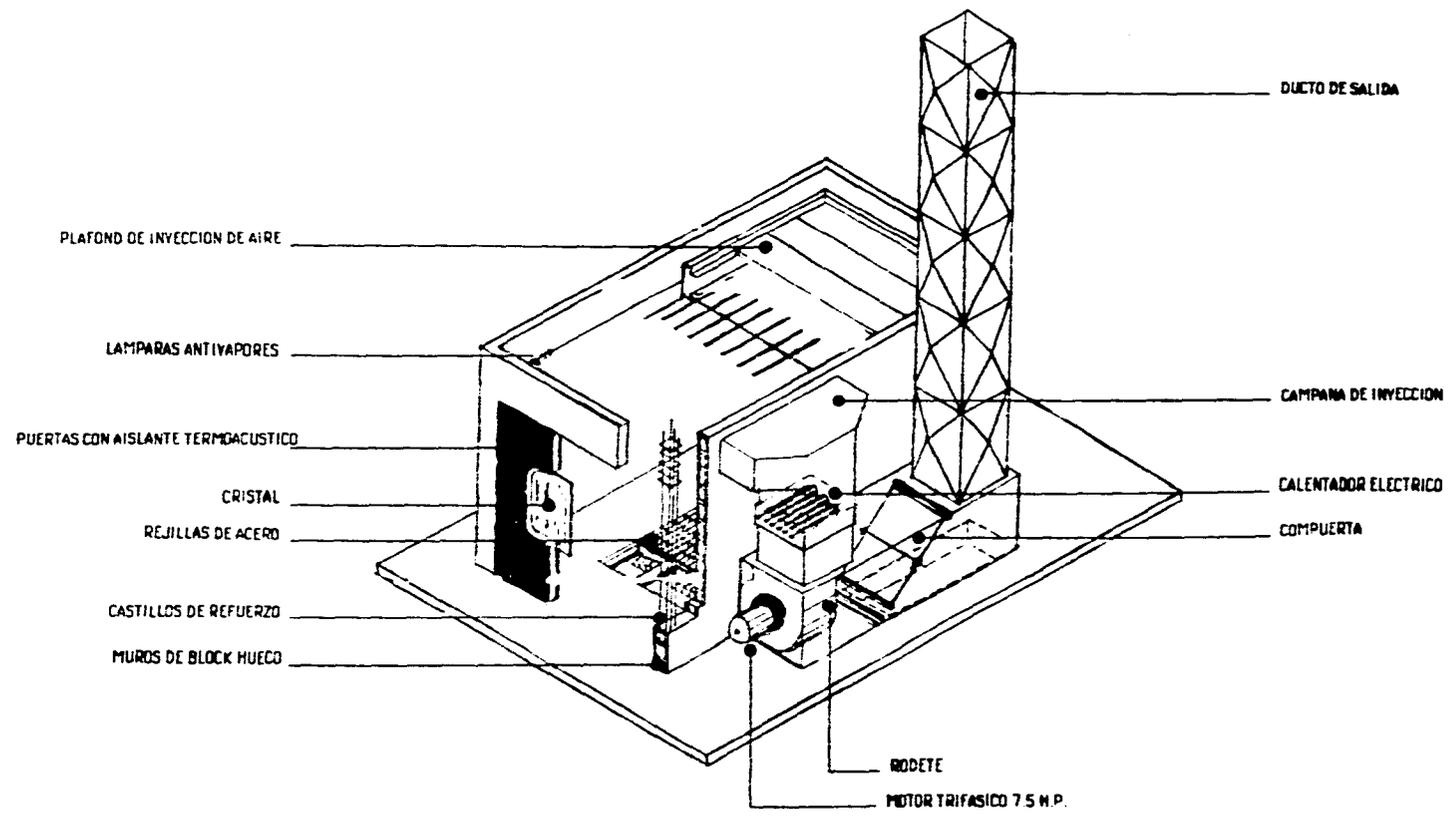
7.- PRESTACIONES ADICIONALES.

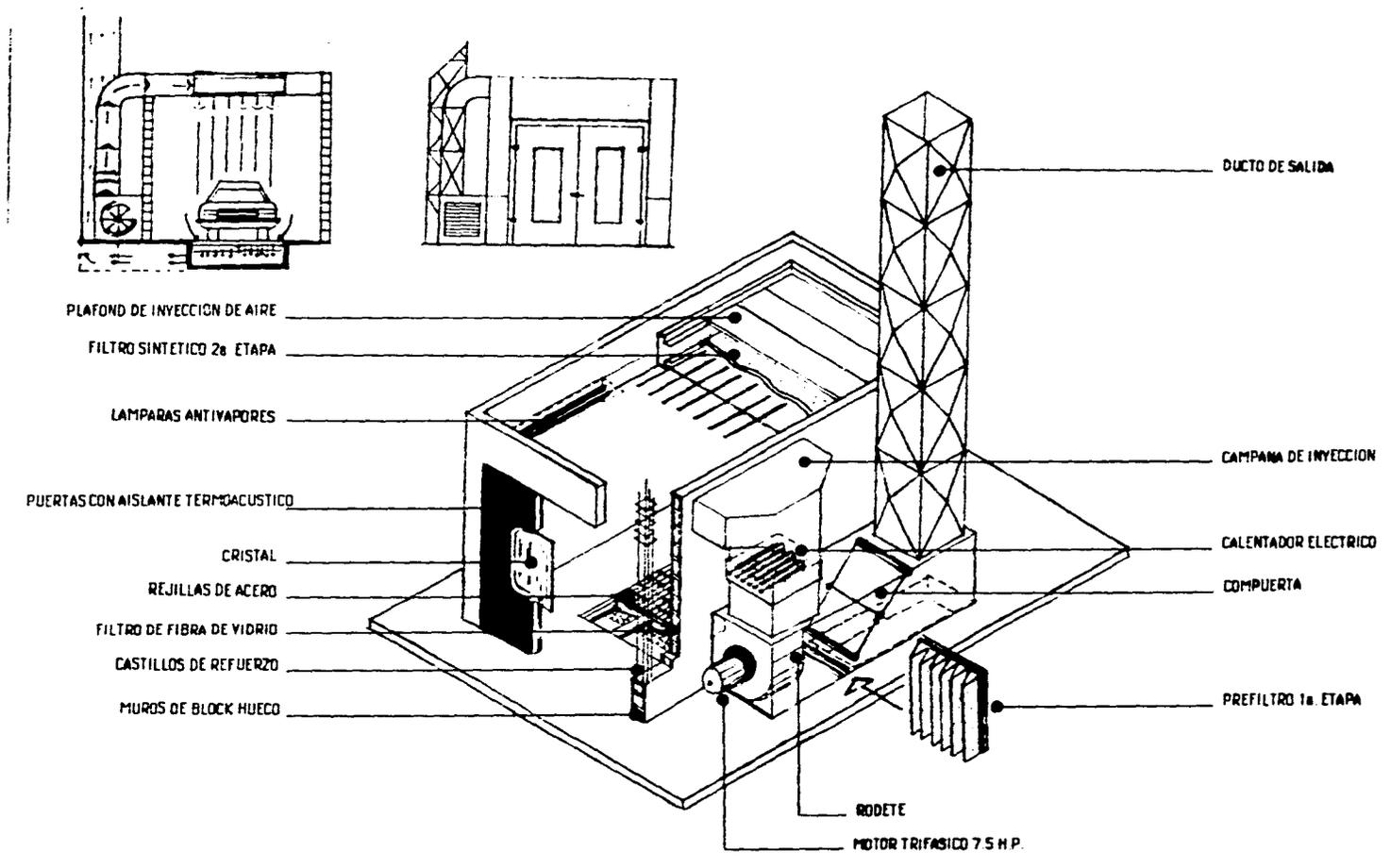
Para evitar los problemas del clima, podemos instalar en la cabina de pintura un calentador eléctrico a la salida del ventilador y a la entrada de la cabina, con la finalidad de inyectarle aire caliente a la cabina de pintura, y mediante un pirómetro controlar la temperatura interior de la cabina, para poder pintar en días fríos o para hornear y acelerar el tiempo de secado de las pintura.

Ajustaremos la potencia calorífica la ajustaremos a valores comerciales de mercado, es por esto que utilizaremos un banco de resistencias eléctricas de 27 kW.









CALOR NECESARIO PARA CARROCERIA

T1c := 10 T2c := 60

dT := T2c - T1c dT = 50

Tiempo para brinco T rmico dt := 10 minutos

Masa de la carroceria del auto M := 250000 gramos

Cp := 0.12

Corr := $\frac{60}{dt}$ Corr = 6

QCal := M Cp dT Corr QCal = $9 \cdot 10^6$

Qwh := QCal 0.001163 Qwh = $1.0467 \cdot 10^4$

QTotal := (Qwh + QKwh) 1.25

QTotal = $2.730499 \cdot 10^4$

El valor de venta de este equipo es de N\$ 100,000.00 el cual presenta un costo de operación muy económico.

COSTO KILOWATT/HORA EN C.F.E. N\$ 0.50

CONSUMO ELECTRICO.

CICLO DE PINTURA.

CONSUMO	
VENTILADOR CON MOTOR DE 7.5 HP	5.5 KWH
ILUMINACION 10x2x40W	0.8 KWH

TOTAL	6.3 KWH
COSTO POR HORA DE USO	N\$ 3.15

CICLO DE HORNEADO

CONSUMO	
VENTILADOR CON MOTOR DE 7.5 HP	5.5 KWH
CALENTADOR ELECTRICO	27.0 KWH

TOTAL	32.5 KWH
COSTO POR HORA DE USO	N\$ 16.50

A estos costos habrá que aumentar el costo por hora de uso de filtros.

TIEMPO DE VIDA UTIL DE LOS FILTROS 160 HORAS.

COSTO	
FILTRO PARA PLAFOND	1,200.00
PREFILTRO TIPO BOLSA EN VENTILADOR	300.00

FILTRO DE FIBRA DE VIDRIO EN PISO	700.00

TOTAL	N\$ 2,200.00
COSTO POR HORA DE USO 1250/160	N\$ 13.75

Este tipo de cabina de pintura resulta ideal para las agencias de marca y para los talleres independientes grandes, con un volumen de trabajo promedio de 2 vehículos diarios.

Este trabajo nos puede servir también para instalar cabinas más económicas en talleres medianos. A continuación se presenta un caso práctico:

El taller SAMI en su servicio de hojalatería y pintura trabaja un promedio de 15 vehículos mensuales, con una utilidad promedio de N\$ 500.00 por automóvil, con lo que podemos hablar de una utilidad mensual promedio en esta actividad de N\$ 7,500.00.

El trabajo de hojalatería y pintura de este taller proviene únicamente de clientes particulares, por lo que tiene que manejar una excelente calidad en sus trabajos. Para cada trabajo dispone de suficiente tiempo, porque generalmente tienen que ver con la estética del vehículo, no con una colisión por lo tanto el cliente decide cuando prescindir de su auto y llevarlo al taller.

Actualmente la calidad en los trabajos es adecuada aun cuando no cuenta con un equipo sofisticado, aunque se pinte al aire libre y el polvo y el tiempo perjudiquen los acabados, estos se pulen perfectamente.

Dado lo anterior, este taller solamente necesita una cabina de pintura para no contaminar y cumplir con el requisito.

Con estas bases y siguiendo la guía para el diseño de cabina de pintura del capítulo 3 tenemos:

1.- CARACTERISTICAS DEL MEDIO FILTRANTE.

Se utilizarán filtros de fibra de vidrio para el control de partículas de pintura, y filtros sintéticos para evitar el polvo del medio ambiente.

El filtro sintético tiene un precio de N\$ 30.00 m², y en nuestra cabina utilizaremos aproximadamente 5.5 m².

El filtro de fibra de vidrio vale N\$ 60.00 m²., de este filtro utilizaremos aproximadamente 3 m².

Por filtros tendremos un gasto de N\$ 345.00

2.- TIPO DE VENTILADOR.

Utilizaremos un ventilador de tipo centrífugo, para un volumen promedio de 10,000 m³/h de aire.

Presión:

El filtro de tipo sintético tiene una caída de presión de 0.5 inH₂O.

Por caídas de presión en la ductería consideraremos que es equivalente a otra etapa de filtrado.

Cuando el filtro de fibra de vidrio está saturado tiene una caída de presión también de 0.5 inH₂O.

Consideraremos un factor de seguridad de 20% en la caída de presión.

Con esto datos tenemos que el ventilador deberá soportar una presión de 1.8 inH₂O conservando el volumen de aire.

Buscando en las tablas de los fabricantes tenemos que un ventilador con rotor de 22.25 pulgadas de diámetro, con un motor de 3 HP y 1,423 RPM, nos ofrece las características requeridas.

Este ventilador tiene un costo promedio de N\$ 6,000.00.

3.- TIPO DE VENTILACION.

Utilizaremos el sistema de extracción de aire para manejar un costo bajo. Instalaremos un sistema de ductería en forma de "U" en el interior de la cabina, de 60x30 cm, de sección transversal, y a una altura de 1.5 m del nivel del piso, dicha ductería estará conectada al ventilador para que el aire entre por los filtros en las puertas, y salga por medio de 8 ventanas de 60x60cm en la ductería y cada una con un filtro de fibra de vidrio. (Ver diagrama).

Cotizando con diferentes compañías dedicadas a la fabricación e instalación de ducterías esta instalación tiene un costo promedio de N\$ 3,000.00.

4.- CARACTERISTICAS DEL CUARTO.

Tomando en cuenta la distribución del taller, en el área de pintura se cuenta con un espacio libre formado por la esquina entre dos muros, mismos que pueden ser aprovechados para construir el cuarto de la cabina. Los trabajos para la construcción del cuarto consistirán básicamente en:

- Un muro de block con aplanados y pintura esmalte para completar el cuarto.
- Dos mochetas al frente y el emboquillado para un perfecto sellado de las puertas.
- Instalación de portón de entrada principal fabricado con cuatro hojas de multipanel, formando dos puertas plegables de dos hojas cada una para acortar espacio con el abatimiento de las mismas.
- Techo con perfiles de acero y lámina galvanizada y sellador plástico para las uniones.

Con estas obras tendremos un cuarto de dimensiones promedio de 6 m de largo, 4.0 m de ancho y 2.6 m de altura.

El costo promedio de estas obras con material y mano de obra está calculado en aproximadamente N\$10,000.00

5.- ILUMINACION.

Se utilizarán 10 lámparas a prueba de vapores, con gabinetes sellados de fibra de vidrio con 2 tubos slimline de 40W cada lámpara para tener una perfecta iluminación.

El costo de cada lámpara es de N\$ 400.00 por lo que el total en este concepto será de N\$ 4,000.00

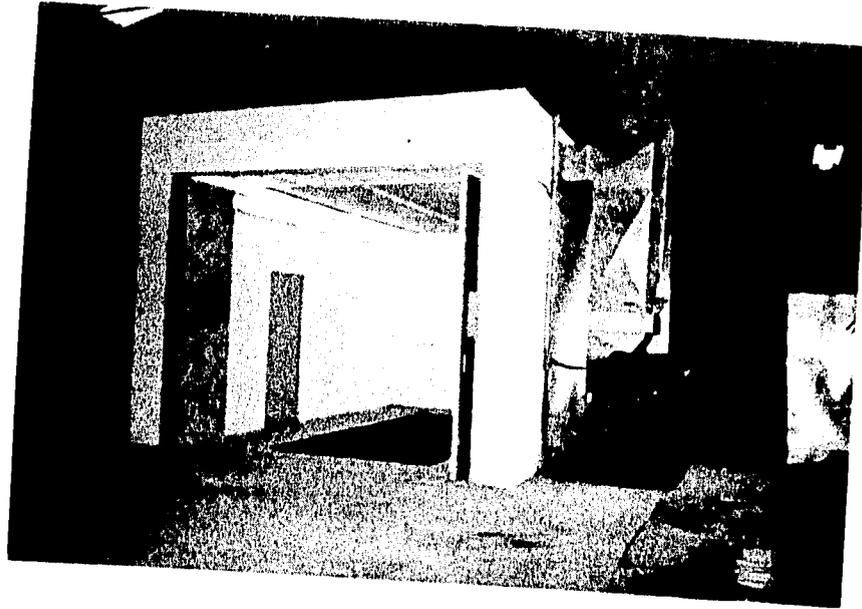
6.- DUCTERIA.

Según la norma oficial, instalaremos un ductería de sección cuadrada de 60 cm por lado, y una altura total de 6.0 m. Dicha ductería se fabricará con lámina galvanizada con tres puertos de muestreo de 3 pulgadas de diámetro a una altura de 4.8 m.

Es necesario colocar una plataforma a 3.6 m y una escalera tipo marino para tener acceso a dichos puertos al momento de hacer el análisis de emisiones al ambiente.

Por concepto de ductería y plataforma de muestreo se calcula un costo aprox de N\$ 5,000.00.

Con estos trabajos tendremos una cabina de pintura de mampostería a base de extracción que cumple con las normas ecológicas y con un costo aproximado de N\$ 30,000.00.



CABINA DE PINTURA CONSTRUIDA BAJO LAS ESPECIFICACIONES DE LA PRESENTE TESIS, INSTALADA EN UN TALLER TECHADO. EN ESTA FIGURA SE PUEDEN APRECIAR LAS CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE DICHO SISTEMA COMO SON LA FOSA EN PISO, EL TIPO DE VENTILADOR DE INYECCION, EL SISTEMA DE DUCTERIA Y EL FILTRO EN EL PLAFOND.



CABINA DE PINTURA BAJO ESPECIFICACIONES DE ESTA TESIS
INSTALADA EN EL PATIO DE UNA AGENCIA DE MARCA, EN DONDE SE
APRECIA QUE NECESITA UN TECHO DE PROTECCION PARA ESTOS
CASOS.

CONCLUSIONES

Ante la gran dependencia de tecnología extranjera para realizar los procesos de trabajo y servicio en las Empresas de Servicio Automotriz (ESA), y el alto costo que implica la adquisición de ésta, la presente investigación proporcionó un diseño nacional que combina tecnología mexicana y extranjera, esto representa un gran avance para sustituir de manera eficiente y económica, los equipos actualmente utilizados en el repintado automotriz.

La relativa simplicidad de los principios de funcionamiento de nuestro equipo, permite reducir el uso de maquinaria y sistemas lo cual implica un menor costo. Esto, aunado a la flexibilidad del diseño que es adaptable a cualquier espacio y necesidad de la ESA, contrastante a los muy altos costos de equipos extranjeros similares. Finalmente se obtiene como resultado una cabina de repintado a un costo económico y accesible, y como consecuencia una recuperación de inversión a mediano plazo.

Actualmente la norma oficial mexicana NOM-CCAT-006-ECOL/93 y la ley federal de equilibrio ecológico y la protección al ambiente, nos marcan los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes, por tanto es responsabilidad de toda empresa que de una u otra forma es contaminante, el implantar equipos que controlen las emisiones que sus procesos generen. y de esta manera poder contar con un ambiente más adecuado para las actuales futuras generaciones.

La alta eficiencia de los filtros utilizados y el sistema en general hacen que nuestra cabina de repintado no sólo cumpla los límites máximos permisibles, sino los cumpla con una holgura de 90%; Lo que garantiza que si hubiera modificaciones a la ley y la norma que regula los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes a la atmósfera, haciéndolas más exigentes, nuestro equipo seguiría cumpliendo las futuras especificaciones dentro de la normatividad ambiental.

Este diseño, además de las ventajas de aspecto económico y ecológico, tiene un valor agregado: aumenta la calidad de terminación en el pintado, evitando todos los detalles negativos en el acabado, consecuencia de factores externos como la lluvia, temperatura y el polvo.

El cumplimiento de las normas y leyes que regulan los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera, se hace a través de un sistema que está purificando el aire, lo cual implica una contribución pequeña al mejoramiento ambiental.

Los atributos que contiene esta investigación determinan la importancia de realizar proyectos elaborados bajo la problemática ambiental existente en nuestro país donde se deben cuidar puntos de calidad y economía. Básicamente el diseño de los dispositivos y mecanismos técnicos usados en las cabinas de repintado generan la necesidad de afrontar los retos y con ello el nacimiento de empresas de capital 100% mexicano, superando ambigüedades y carencias de los sistemas implantados, que proporcione confiabilidad a los empresarios por su rentabilidad, a la comunidad como generadora de empleos y a los usuarios por su contribución al mejoramiento ambiental.

Por un lado tenemos que los servicios que exige el cliente son cada vez de mayor calidad, y por otro lado existe una Legislación Ambiental que se debe cumplir en un futuro inmediato, razones por las cuales la propuesta que se hace a lo largo de este trabajo abarca el cumplimiento de ambos aspectos. Para que una empresa continúe en el marco de la competitividad y la legalidad, debe mejorar sus procesos, así como controlar la contaminación que éstos generen.

El control de la calidad del medio ambiente para mantener niveles aceptables es un beneficio innegable para los habitantes de México.

Consecuentemente debemos educarnos para que todos ahorremos combustibles, promovamos el uso racional de tecnologías y la protección ambiental. Por ello, se ha venido incorporando una nueva cultura ecológica en los programas educativos, se han producido múltiples materiales didácticos y programas de participación ciudadana. Todos tenemos una responsabilidad a este respecto que cumplir.

La contaminación es un problema real e insoslayable. Independientemente de su desviación (ideología de la Naturaleza y/o cientismo) refleja alteraciones que afectan a millones de seres y que hacen emerger nuevas formas de contradicciones sociales, particularmente en las sociedades más avanzadas de capitalismo industrial.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- CONTAMINACION DEL AIRE (ORIGEN Y CONTROL), KENNETH WARK, ED. LIMUSA.
- 2.- LA CONTAMINACION ATMOSFERICA EN EL VALLE DE MEXICO (ACCIONES PARA SU CONTROL 1988 - 1994), COMISION METROPOLITANA PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL EN EL VALLE DE MEXICO, D.D.F. 1994.
- 3.- INCREMENTO DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICO POR OZONO EN LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO, DR. HUMBERTO BRAVO ALVAREZ, ING. RODOLFO SOSA ECHEVERRIA, ING. RICARDO TORRES JARDON.
- 4.- LEY GENERAL DE EQUILIBIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE, INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA, MEXICO 1994, ED. PORRUA.
- 5.- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCAT-006-ECOL/1993. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, 22 DE OCTUBRE DE 1994.
- 6.- NORMA MEXICANA NMX-U-120-1993-SCFI, DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION.
- 7.- LA CONTAMINACION, BIBLIOTECA SALVAT DE GRANDES TEMAS, BARCELONA 1980.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

ANEXOS



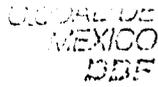
ANEXO 2

CIUDAD DE MEXICO
DDF
DIRECCION DE ECOLOGIA

**REGISTRO
DE DESCARGA
DE AGUAS RESIDUALES**

SOLICITUD

SECRETARÍA DE AMBIENTE Y ENERGÍA



SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y PROTECCIÓN AMBIENTAL
DE AGUAS RESIDUALES
 Dirección de Ecología

S O L I C I T U D

C. DIRECTOR DE ECOLOGIA,
 DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO EN LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE, EN SU TITULO PRIMERO, CAPITULO III, ARTICULOS 9o. B-VI Y 11o. FRACCION V Y EN EL ACUERDO POR EL QUE SE DELEGAN EN EL TITULAR DE LA DIRECCION DE ECOLOGIA DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL LAS FACULTADES QUE SE INDICAN EN EL ARTICULO 1o. FRACC. V., PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION CON FECHA 6 DE NOVIEMBRE DE 1992, SOLICITO EL REGISTRO DE LA (S) DESCARGA(S) DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE LA INSTALACION A MI CARGO, DE LA CUAL PROPORCIONO LOS SIGUIENTES DATOS SOLICITADOS

IMPORTANTE: ANTES DE LLENAR LA SOLICITUD LEA LAS INSTRUCCIONES ANEXAS

NUMERO DE REGISTRO: - -

DATOS DE IDENTIFICACION	
1. NOMBRE O RAZON SOCIAL:	
2. UBICACION O DOMICILIO (ANEXAR CROQUIS DE LOCALIZACION)	
3. LOCALIDAD O COLONIA:	4. ESTADO:
5. DELEGACION:	6. CODIGO POSTAL
7. TELEFONO(S)	
8. ACTIVIDADES DE LA EMPRESA:	
PRINCIPAL:	CLAVES
SECUNDARIA:	
9. NOMBRE DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE LEGAL (APELLIDOS PATERNO, MATERNO Y NOMBRE)	
10. NACIONALIDAD:	11. CARGO QUE DESEMPEÑA:
12. DOMICILIO PARA RECIBIR NOTIFICACIONES:	
13. ENTIDAD	
14. DELEGACION:	15. TELEFONO
16. RFC DE LA EMPRESA	17. NUMERO DE HORAS QUE LABORA AL DIA
18. NUMERO DE CANTONAMIENTO	19. NUMERO DE CANTONAMIENTO A LA REGIÓN
20. NUMERO DE CANTONAMIENTO (MEXICO CENTRAL)	

FECHA DE COPIA

28. DESCRIBIR LOS PROCESOS EXISTENTES EN LA INDUSTRIA INDICANDO LAS ETAPAS DEL PROCESO DONDE SE ORIGINAN AGUAS RESIDUALES Y RECURSOS DEL AGUA, INDIQUE LOS CICLOS (ANEXAR DIAGRAMA DE FLUJO)

29. TIPO DE DISEÑO INTERNO Y PUNTO(S) DE DESCARGA A LA RED (ANEXAR CIRCUITO)

DS SEPARADO DC COMBINADO DM MIXTO

30. NUMERO DE DESCARGA DE TOTAL DE DESCARGAS

31. ORIGEN DE DESCARGA

32. GASTO DE DESCARGADO EN MEDIA (ANEXAR METODO HIDRAULICO Y MEMORIA DE CALCULO)

MINIMO MEDIO MAXIMO

33. TIPO DE TRATAMIENTO CLAVE

OTRO

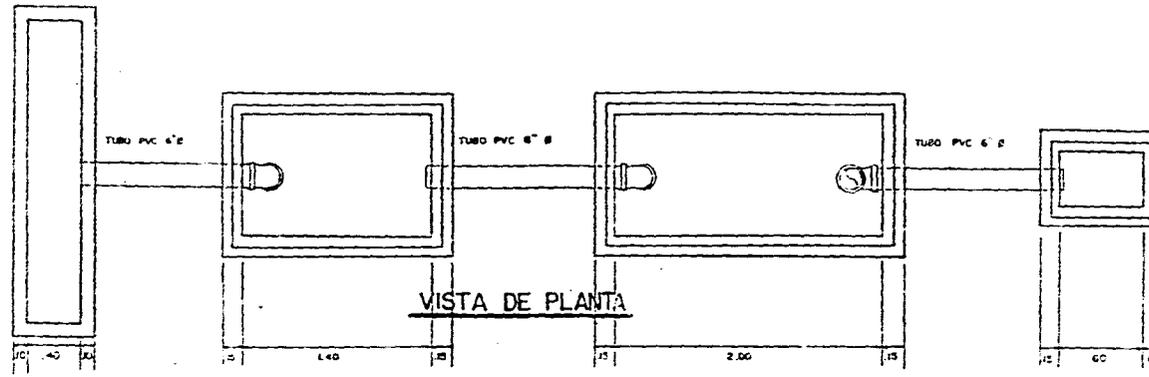
34. EN CASO DE DARSE TRATAMIENTO AL AGUA RESIDUAL (PUNTO 33), DESCRIBIR BREVEMENTE EL SISTEMA (ANEXAR DIAGRAMA DE FLUJO)

35. CARACTERISTICAS DE CALIDAD DE AGUA. LOS PARAMETROS DE CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL, SU CONCENTRACION Y UNIDAD EN MEDIDA PRESENTARSE CONFORME A LA APLICACION DE LA NORMA TECNICA ECOLOGICA (NTE-CO-010) DE AGUAS RESIDUALES, ORIGEN DE LA EMISORA

PARAMETROS	CONCENTRACION	UNIDAD
POTENCIAL HIDROGENIO (PH)	<input type="checkbox"/>	Unidades de PH
TEMPERATURA	<input type="checkbox"/>	°C
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	<input type="checkbox"/>	Micro mhos/cm
SOLIDOS SEDIMENTABLES	<input type="checkbox"/>	mg/l
GRASAS Y ACEITES	<input type="checkbox"/>	mg/l
ALUMINIO	<input type="checkbox"/>	mg/l
ARSENICO	<input type="checkbox"/>	mg/l
CADMIUM	<input type="checkbox"/>	mg/l
CROMIO	<input type="checkbox"/>	mg/l
COPRE	<input type="checkbox"/>	mg/l
CROMIO HEXAVALENTE	<input type="checkbox"/>	mg/l
CROMIO TOTAL	<input type="checkbox"/>	mg/l
FLUORO	<input type="checkbox"/>	mg/l
MERCURIO	<input type="checkbox"/>	mg/l
NITRITO	<input type="checkbox"/>	mg/l
PLATA	<input type="checkbox"/>	mg/l
PLUMBO	<input type="checkbox"/>	mg/l
PLATA	<input type="checkbox"/>	mg/l
PLATA	<input type="checkbox"/>	mg/l
PLATA	<input type="checkbox"/>	mg/l

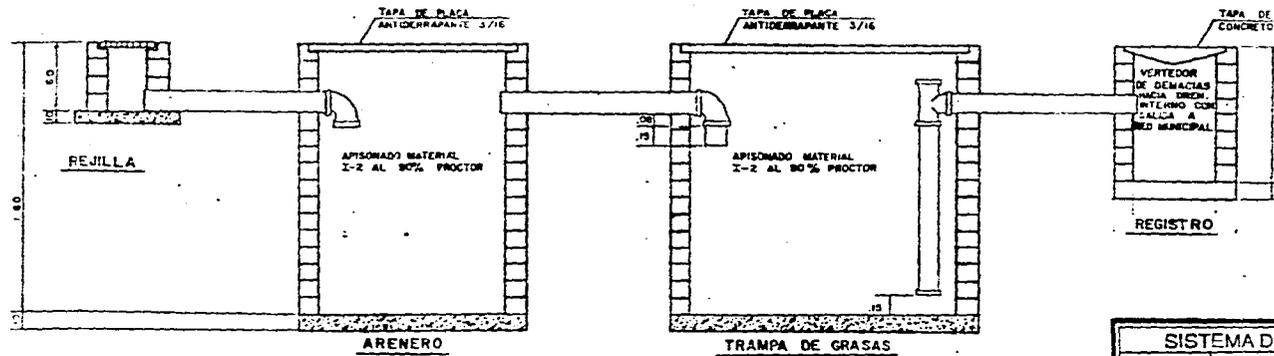
FALLA DE ORIGEN

ANEXO 3



VISTA DE PLANTA

APLANADO MORTERO CEMENTO
ARENA 1:4
ACABADO PULIDO INTERIOR



VISTA LATERAL

SISTEMA DE TRAMPAS			
DISTRIBUIDORA AUTOMOTRIZ			
VISTAS			
	FECHA	ESC.	PL.
	15/03/2014	1:50	1:50



ANEXO 7

Iniciación general			
fecha	6 de Abril de 1994	boletín num.	10/94
contenido	LLENADO DE MANIFIESTO PARA EMPRESAS GENERADORAS DE RESIDUOS PELIGROSOS		

PARTE A GERENTES GENERALES Y/O GERENTES DE SERVICIO

Estimado Distribuidor:

La presente circular tiene como finalidad, mostrarle la manera correcta de llenar el manifiesto para empresas generadoras de residuos peligrosos, así como la caracterización de los componentes Físico - Químicos de los aceites que se deberán incluir en el recuadro 2.4 (Composición Química) de dicho manifiesto.

A continuación enlisto a usted los parámetros Físico- Químicos a incluir en dicho recuadro.

PARAMETROS FISICOS:

Gravedad Específica	0.85 - 0.93
Viscosidad (SSU)	350 - 350
Cenizas	1 - 1.5 %
Punto de Flama °C	130 - 150
% Agua	5 - 15
pH	6 - 8
poder calorífico Cal/gr	8000 - 11000

PARAMETROS QUIMICOS:

Cloro %	3
Azufre %	2
Plomo ppm máx.	450
Bario ppm máx	175
Cromo (VI) ppm máx.	20
Arsénico ppm máx.	15
Cadmio ppm máx.	5
Cobre ppm máx.	20
Niquel ppm máx.	15
Zinc ppm máx.	425
PCB's ppm máx.	25

Se anexa también el manifiesto para empresas generadoras de residuos peligrosos.

Para cualquier duda o aclaración se podrán comunicar con el Ing. Fernando Paulín quien con gusto los atenderá.

Sin otro particular quedo a sus órdenes.

Atentamente.



C.P. Juan Manuel Arriaga.
Presidente de los Comités de Refacciones, Servicio y Ecología.



SEDESOL
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA.
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL. ANEXO 6
MANIFIESTO PARA EMPRESA GENERADORA
DE RESIDUOS PELIGROSOS.

PARA SER LLENADO POR
SEDESOL
CODIGO DE IDENTIFICACION

1.- IDENTIFICACION

1.1 RAZON SOCIAL DE LA EMPRESA _____ TEL. _____

1.2 DIRECCION Y C.P. _____

M.P.D. _____ EDO. _____

1.3 GIRO SEGUN CLAVE CMAP. _____

1.4 NOMBRE DEL TECNICO RESPONSABLE. _____ TEL. _____

1.5 LICENCIA DE SEDESOL No. _____

2.- CARACTERISTICAS DEL RESIDUO:

2.1 ESTADO FISICO: SOLIDO LIQUIDO CASEOSO LODOS GEL POLVO OTROS

2.2 POTENCIAL DE HIDROGENO pH: ACIDO BASE NEUTRO

2.3 VOLUMEN O PESO DEL RESIDUO GENERADO ANUALMENTE EN TONELADAS O METROS CUBICOS: _____

<p>2.4 COMPOSICION QUIMICA:</p> <p>_____ %</p> <p>_____ %</p> <p>_____ %</p> <p>_____ %</p> <p>_____ %</p>	<p>2.5 CARACTERISTICAS DE PELIGROSIDAD DE ACUERDO CON LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CRP-001-ECOL/93 Y CON LA NOM-CRP-002-ECOL/93.</p> <p><input type="checkbox"/> CORROSIVO. <input type="checkbox"/> TOXICO.</p> <p><input type="checkbox"/> REACTIVO. <input type="checkbox"/> INFLAMABLE.</p> <p><input type="checkbox"/> EXPLOSIVO. <input type="checkbox"/> BIOLÓGICO-INFECCIOSO.</p>
--	--

TOTAL 100%

2.5 DESCRIPCION DEL PROCESO INDICANDO LA OPERACION DONDE SE GENERA EL RESIDUO:

3.- MANEJO DEL RESIDUO DENTRO DE LA EMPRESA.

3.1 ALMACENAMIENTO: A GRANAL BAJO TECHO A GRANAL A LA INTemperIE. EN CONTENEDOR METALICO. EN CONTENEDOR PLASTICO.

EN TOLVA OTROS. CAPACIDAD _____

3.2 RECOLECCION: DIARIA DOS VECES POR SEMANA. UNA VEZ POR SEMANA. OTRA _____

3.3 DISPOSICION FINAL: FUERA DE LA EMPRESA. DENTRO DE LA EMPRESA.

3.4 DESCRIPCION DEL METODO O SITIO DE DISPOSICION FINAL

¿SE LE DA TRATAMIENTO? SI NO

¿SE LE DA DISPOSICION FINAL EN ALGUN SITIO? SI NO

EN CASO DE HACERLO DESCRIBA EL METODO DE TRATAMIENTO O SITIO DE DISPOSICION FINAL. _____

3.5 CERTIFICACION DEL GENERADOR: DECLARO QUE TODA LA INFORMACION INCLUIDA EN ESTE MANIFIESTO ES COMPLETA Y VERDICA.

LUGAR Y FECHA.

NOMBRE Y FIRMA.



SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL.
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA.
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL.

SEDESOL
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA

MANIFIESTO DE ENTREGA, TRANSPORTE Y RECEPCION DE RESIDUOS PELIGROSOS

O E N E R A D O R	1.- IDENTIFICACION		No. DE REGISTRO SEDESOL	No. DE MANIFIESTO	2.- PAGINA	
	3.- RAZON SOCIAL DE LA EMPRESA					
	DOMICILIO		C.P.			
	M.P.D.		E.D.U.			
Y A N S P O R T I S T A	4.- TEL. (S).		LICENCIA DE SEDESOL No.			
	5.- DESCRIPCION (Nombre del residuo y características CRETIB)					
			CONTENEDOR		CANTIDAD TOTAL DE RESIDUO	UNIDAD VOLUMEN/PES
			CAPACIDAD M	TIPO		
D E S T I N A T I O	6.- INSTRUCCIONES ESPECIALES E INFORMACION ADICIONAL PARA EL MANEJO SEGURO					
	7.- CERTIFICACION DEL GENERADOR: DECLARO QUE EL CONTENIDO DE ESTE LOJE ESTA TOTAL Y CORRECTAMENTE DESCRITO MEDIANTE EL NOMBRE DEL RESIDUO, CARACTERISTICAS CRETIB, BIEN EMPALMADO, MANEJADO Y ROTULADO, Y QUE SE HAN PREVISTO, LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD PARA SU TRANSPORTE POR VEA TERRESTRE DE ACUERDO A LA LEGISLACION NACIONAL VIGENTE.					
	NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE					
	8.- NOMBRE DE LA EMPRESA TRANSPORTADORA					
D E S T I N A T I O	DOMICILIO:		TEL.			
	NO. DE REGISTRO S.C.T.					
	9.- RECIBI DE LOS MATERIALES DESCRITOS EN EL MANIFIESTO PARA SU TRANSPORTE.					
	NOMBRE:		CARGO:		FIRMA:	
D E S T I N A T I O	FECHA DE EMBARQUE: / /					
	DIA MES AÑO					
	10.- RUTA DE LA EMPRESA GENERADORA HASTA SU ENTREGA.					
	11.- TIPO DE VEHICULO		NO. DE PLACA:			
D E S T I N A T I O	12.- NOMBRE DE LA EMPRESA:				LICENCIA SEDESOL:	
	DOMICILIO:					
	13.- RECIBI DE LOS RESIDUOS DESCRITOS EN EL MANIFIESTO					
	OBSERVACIONES:					
D E S T I N A T I O	NOMBRE:		CARGO:		FIRMA:	
	FECHA:					

EYISA

TAMAÑO
15
E.S.

VELOCIDAD LIMITE A 70°F: 2500 RPM
DIAMETRO ROTOR: 15"
CIRCUNFERENCIA ROTOR: 3.927'
AREA DE DESCARGA: 1.29 (PIES)²
CPF MAXIMO: 0.139 (RPM/1000)³

PCM	VS RPM	1/4" PE		3/8" PE		1/2" PE		3/4" PE		1" PE		1 1/2" PE		2" PE		2 1/2" PE		3" PE		3 1/2" PE	
		RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF
150	800	791	0.06	859	0.08	919	0.11	1060	0.16	1177	0.22	1477	0.36	1680	0.51	1846	0.71	2092	0.92	2187	1.11
150	900	848	0.08	915	0.11	979	0.13	1101	0.19	1215	0.24	1477	0.38	1642	0.51	1810	0.71	2059	0.92	2154	1.11
150	1000	912	0.09	973	0.12	1034	0.15	1186	0.21	1253	0.27	1508	0.41	1692	0.54	1871	0.74	2108	0.94	2204	1.13
418	1100	975	0.11	1037	0.14	1093	0.17	1198	0.23	1298	0.31	1490	0.44	1671	0.61	1846	0.79	2099	0.92	2186	1.12
547	1200	1046	0.14	1102	0.17	1155	0.21	1254	0.29	1349	0.34	1526	0.44	1699	0.61	1871	0.83	2122	1.03	2202	1.22
702	1300	1115	0.16	1168	0.21	1217	0.23	1311	0.31	1399	0.37	1568	0.53	1728	0.71	1891	0.89	2147	1.03	2227	1.22
805	1400	1184	0.19	1234	0.23	1282	0.27	1373	0.34	1456	0.42	1615	0.58	1768	0.75	1916	0.95	2080	1.15	2156	1.31
1814	1500	1256	0.22	1303	0.27	1347	0.31	1431	0.39	1513	0.47	1665	0.64	1810	0.82	1952	1.01	2087	1.22	2220	1.44
2063	1600	1327	0.26	1370	0.31	1413	0.35	1495	0.43	1573	0.52	1719	0.71	1857	0.89	1991	1.09	2122	1.31	2247	1.52
1192	1700	1399	0.31	1441	0.35	1472	0.39	1560	0.48	1635	0.58	1772	0.76	1907	0.96	2034	1.16	2159	1.38	2280	1.61
2321	1800	1476	0.35	1511	0.41	1550	0.45	1626	0.54	1696	0.64	1831	0.83	1960	1.04	2082	1.25	2200	1.47	2319	1.71
2450	1900	1543	0.41	1583	0.45	1620	0.51	1691	0.61	1760	0.71	1892	0.91	2015	1.13	2130	1.34	2245	1.57	2357	1.81
2579	2000	1618	0.45	1654	0.51	1698	0.56	1760	0.67	1824	0.78	1951	0.99	2069	1.21	2185	1.44	2291	1.67	2401	1.92
2708	2100	1690	0.51	1726	0.57	1759	0.63	1826	0.74	1890	0.85	2011	1.05	2128	1.31	2238	1.55	2343	1.78	2449	2.04
2837	2200	1764	0.58	1798	0.64	1831	0.71	1896	0.82	1957	0.94	2076	1.18	2187	1.41	2294	1.68	2397	1.91	2496	2.18
2966	2300	1840	0.65	1870	0.71	1903	0.78	1966	0.91	2024	1.07	2139	1.27	2248	1.52	2350	1.77	2449	2.03	2549	2.31
3095	2400	1914	0.73	1944	0.79	1975	0.86	2035	0.99	2091	1.12	2204	1.38	2308	1.64	2408	1.91	2505	2.15	2602	2.44
3224	2500	1989	0.81	2017	0.88	2048	0.95	2106	1.09	2161	1.22	2268	1.49	2371	1.76	2469	2.03	2564	2.31	2654	2.58
3353	2600	2063	0.91	2093	0.98	2119	1.04	2176	1.19	2231	1.33	2335	1.61	2433	1.88	2529	2.17	2622	2.45	2710	2.73

TAMAÑO
18
E.S.

VELOCIDAD LIMITE A 70°F: 2100 RPM
DIAMETRO ROTOR: 18.25"
CIRCUNFERENCIA ROTOR: 4.77'
AREA DE DESCARGA: 1.92 (PIES)²
CPF MAXIMO: 0.110 (RPM/1000)³

PCM	VS RPM	1/4" PE		3/8" PE		1/2" PE		3/4" PE		1" PE		1 1/2" PE		2" PE		2 1/2" PE		3" PE		3 1/2" PE	
		RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF
1535	800	618	0.07	674	0.12	721	0.18	824	0.24	954	0.33	1153	0.53	1328	0.76	1485	1.01	1625	1.25	1755	1.53
1771	900	668	0.11	719	0.18	762	0.24	870	0.31	999	0.36	1159	0.58	1311	0.81	1486	1.07	1625	1.31	1754	1.61
1919	1000	721	0.15	762	0.21	802	0.28	915	0.34	1048	0.41	1171	0.62	1337	0.87	1485	1.13	1627	1.41	1758	1.71
2111	1100	775	0.16	817	0.21	858	0.24	970	0.34	1073	0.44	1187	0.67	1346	0.92	1492	1.21	1631	1.49	1758	1.81
2303	1200	830	0.19	869	0.24	909	0.28	1020	0.40	1113	0.54	1211	0.78	1329	1.05	1513	1.35	1644	1.66	1767	1.99
2495	1300	886	0.23	913	0.28	950	0.33	1065	0.43	1159	0.54	1259	0.82	1379	1.10	1513	1.35	1644	1.66	1767	1.99
2687	1400	942	0.27	978	0.32	1017	0.38	1077	0.48	1142	0.59	1212	0.84	1402	1.18	1529	1.42	1654	1.75	1771	2.09
2879	1500	999	0.32	1032	0.35	1066	0.43	1124	0.54	1189	0.66	1299	0.96	1429	1.21	1550	1.51	1669	1.84	1784	2.19
3071	1600	1057	0.38	1090	0.43	1119	0.49	1180	0.61	1237	0.73	1349	1.01	1463	1.29	1576	1.61	1689	1.94	1800	2.31
3263	1700	1114	0.44	1146	0.51	1176	0.56	1231	0.78	1286	0.81	1331	1.08	1498	1.38	1606	1.71	1711	2.05	1818	2.41
3455	1800	1172	0.51	1203	0.57	1232	0.62	1285	0.76	1336	0.89	1428	1.18	1535	1.48	1639	1.81	1740	2.15	1841	2.58
3647	1900	1230	0.58	1260	0.65	1287	0.71	1339	0.85	1390	0.99	1484	1.28	1580	1.59	1676	1.89	1772	2.24	1867	2.67
3839	2000	1288	0.66	1318	0.73	1344	0.81	1394	0.94	1443	1.09	1534	1.39	1623	1.71	1718	2.07	1805	2.42	1892	2.81
4031	2100	1347	0.74	1375	0.82	1401	0.91	1450	1.05	1495	1.21	1581	1.51	1671	1.85	1757	2.21	1841	2.58	1929	2.99
4223	2200	1405	0.84	1433	0.92	1459	1.01	1506	1.16	1551	1.32	1634	1.64	1719	1.99	1800	2.34	1882	2.71	1964	3.12
4415	2300	1464	0.95	1491	1.03	1516	1.12	1561	1.28	1604	1.44	1687	1.78	1768	2.14	1845	2.51	1925	2.91	2007	3.39
4607	2400	1524	1.06	1550	1.15	1572	1.23	1618	1.41	1661	1.58	1739	1.93	1817	2.24	1893	2.62	1969	3.07	2051	3.58
4799	2500	1582	1.18	1608	1.28	1631	1.37	1674	1.54	1715	1.72	1793	2.09	1869	2.46	1945	2.85	2014	3.26	2084	3.67
4991	2600	1641	1.32	1666	1.43	1689	1.51	1732	1.71	1771	1.88	1847	2.25	1918	2.63	1999	3.04	2069	3.45	2128	3.87

TAMAÑO
22
E.S.

VELOCIDAD LIMITE A 70°F: 1800 RPM
DIAMETRO ROTOR: 22.25"
CIRCUNFERENCIA ROTOR: 5.82'
AREA DE DESCARGA: 2.63 (PIES)²
CPF MAXIMO: 0.098 (RPM/1000)³

PCM	VS RPM	1/4" PE		3/8" PE		1/2" PE		3/4" PE		1" PE		1 1/2" PE		2" PE		2 1/2" PE		3" PE		3 1/2" PE	
		RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF
2229	800	577	0.13	574	0.18	621	0.23	714	0.35	808	0.48	971	0.72	1118	1.11	1250	1.42	1371	1.84	1481	2.24
2564	900	613	0.16	613	0.21	655	0.27	738	0.39	820	0.53	976	0.81	1112	1.17	1250	1.54	1369	1.94	1475	2.35
2849	1000	615	0.19	654	0.25	692	0.31	767	0.44	842	0.58	987	0.81	1125	1.26	1252	1.64	1369	2.05	1480	2.45
3134	1100	662	0.21	697	0.29	732	0.36	801	0.51	869	0.64	1004	0.92	1132	1.33	1256	1.73	1371	2.15	1480	2.51
3419	1200	709	0.28	742	0.35	775	0.43	838	0.56	901	0.71	1025	1.05	1146	1.42	1264	1.81	1372	2.26	1481	2.73
3704	1300	758	0.33	789	0.41	819	0.48	878	0.63	935	0.79	1051	1.14	1165	1.53	1276	1.95	1382	2.39	1487	2.87
3989	1400	808	0.41	835	0.47	864	0.54	920	0.71	974	0.88	1080	1.24	1187	1.64	1292	2.07	1394	2.52	1492	3.01
4274	1500	857	0.46	884	0.54	910	0.61	965	0.81	1013	0.97	1113	1.35	1213	1.76	1312	2.21	1410	2.67	1504	3.15
4559	1600	907	0.54	932	0.62	957	0.71	1007	0.95	1055	1.08	1150	1.47	1242	1.89	1338	2.34	1435	2.83	1519	3.33
4844	1700	957	0.61	981	0.71	1006	0.81	1052	0.99	1098	1.19	1185	1.59	1274	2.03	1363	2.51	1450	2.99	1538	3.51
5129	1800	1007	0.72	1030	0.81	1053	0.91	1097	1.11	1142	1.31	1227	1.74	1310	2.19	1393	2.64	1475	3.11	1559	3.71
5414	1900	1057	0.83	1081	0.91	1102	1.02	1144	1.22	1187	1.44	1267	1.89	1347	2.36	1426	2.85	1503	3.36	1584	3.91
5699	2000	1109	0.95	1130	1.04	1151	1.15	1192	1.36	1231	1.58	1302	2.05	1385	2.55	1460	3.04	1538	3.56	1610	4.12
5984	2100	1160	1.07	1184	1.14	1201	1.29	1240	1.51	1278	1.74	1345	2.22	1423	2.71	1497	3.24	1566	3.77	1640	4.35
6269	2200	1211	1.21	1231	1.32	1251	1.44	1289	1.67	1325	1.91	1390	2.41	1465	2.91	1537	3.44	1603	4.02	1672	4.61
6554	2300	1263</																			

TAMAÑO

24

E S

VELOCIDAD LIMITE A 70°F: 1550 RPM

DIAMETRO ROTOR: 24.5"

AREA DE DESCARGA 3.45 (PIES)²

CIRCUNFERENCIA ROTOR 6.40'

CPF MAXIMO: 1.59 (RPM/1000)³

PCM	VS PPM	1/4" PE		3/8" PE		1/2" PE		3/4" PE		1" PE		1 1/2" PE		2" PE		2 1/2" PE		3" PE		3 1/2" PE	
		RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF
3351	800	409	0.23	571	0.27	668	0.32	744	0.37	811	0.43	871	0.49	925	0.54	974	0.59	1018	0.64	1057	0.69
3370	900	442	0.25	617	0.30	714	0.35	790	0.40	857	0.46	917	0.51	966	0.56	1010	0.61	1049	0.66	1083	0.71
4189	1000	476	0.27	668	0.32	765	0.37	841	0.42	908	0.47	968	0.52	1017	0.57	1061	0.62	1100	0.67	1134	0.72
4608	1100	512	0.33	714	0.35	811	0.40	887	0.45	954	0.50	1014	0.55	1063	0.60	1107	0.65	1146	0.70	1180	0.75
5077	1200	548	0.41	773	0.43	870	0.48	946	0.53	1013	0.58	1073	0.63	1122	0.68	1166	0.73	1205	0.78	1239	0.83
5466	1300	585	0.47	810	0.49	907	0.54	983	0.59	1050	0.64	1110	0.69	1159	0.74	1203	0.79	1242	0.84	1276	0.89
5865	1400	622	0.56	845	0.58	942	0.63	1018	0.68	1078	0.73	1127	0.78	1171	0.83	1210	0.88	1244	0.93	1273	0.98
6284	1500	660	0.65	883	0.67	980	0.72	1056	0.77	1116	0.82	1165	0.87	1209	0.92	1248	0.97	1282	1.02	1311	1.07
6703	1600	697	0.76	920	0.78	1017	0.83	1093	0.88	1153	0.93	1202	0.98	1246	1.03	1285	1.08	1319	1.13	1348	1.18
7122	1700	736	0.88	957	0.90	1054	0.95	1130	1.00	1190	1.05	1239	1.10	1283	1.15	1322	1.20	1356	1.25	1385	1.30
7541	1800	773	1.01	993	1.03	1090	1.08	1166	1.13	1226	1.18	1275	1.23	1319	1.28	1358	1.33	1392	1.38	1421	1.43
7960	1900	812	1.15	1030	1.17	1127	1.22	1203	1.27	1263	1.32	1312	1.37	1356	1.42	1395	1.47	1429	1.52	1458	1.57
8379	2000	851	1.31	1067	1.33	1164	1.38	1240	1.43	1300	1.48	1349	1.53	1393	1.58	1432	1.63	1466	1.68	1495	1.73
8798	2100	890	1.49	1104	1.51	1201	1.56	1277	1.61	1337	1.66	1386	1.71	1430	1.76	1469	1.81	1503	1.86	1532	1.91
9217	2200	929	1.68	1141	1.70	1238	1.75	1314	1.80	1374	1.85	1423	1.90	1467	1.95	1506	2.00	1540	2.05	1569	2.10
9636	2300	968	1.89	1178	1.91	1275	1.96	1351	2.01	1411	2.06	1460	2.11	1504	2.16	1543	2.21	1577	2.26	1606	2.31
10055	2400	1007	2.11	1215	2.13	1312	2.18	1388	2.23	1448	2.28	1497	2.33	1541	2.38	1580	2.43	1614	2.48	1643	2.53
10474	2500	1046	2.36	1252	2.38	1349	2.43	1425	2.48	1485	2.53	1534	2.58	1578	2.63	1617	2.68	1651	2.73	1680	2.78
10893	2600	1085	2.61	1289	2.63	1386	2.68	1462	2.73	1522	2.78	1571	2.83	1615	2.88	1654	2.93	1688	2.98	1717	3.03

TAMAÑO

27

E S

VELOCIDAD LIMITE A 70°F: 1300 RPM

DIAMETRO ROTOR 27"

AREA DE DESCARGA 4.19 (PIES)²

CIRCUNFERENCIA ROTOR 7.06'

CPF MAXIMO: 2.00 (RPM/1000)³

PCM	VS PPM	1/4" PE		3/8" PE		1/2" PE		3/4" PE		1" PE		1 1/2" PE		2" PE		2 1/2" PE		3" PE		3 1/2" PE	
		RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF
3351	800	409	0.23	571	0.27	668	0.32	744	0.37	811	0.43	871	0.49	925	0.54	974	0.59	1018	0.64	1057	0.69
3370	900	442	0.25	617	0.30	714	0.35	790	0.40	857	0.46	917	0.51	966	0.56	1010	0.61	1049	0.66	1083	0.71
4189	1000	476	0.27	668	0.32	765	0.37	841	0.42	908	0.47	968	0.52	1017	0.57	1061	0.62	1100	0.67	1134	0.72
4608	1100	512	0.33	714	0.35	811	0.40	887	0.45	954	0.50	1014	0.55	1063	0.60	1107	0.65	1146	0.70	1180	0.75
5077	1200	548	0.41	773	0.43	870	0.48	946	0.53	1013	0.58	1073	0.63	1122	0.68	1166	0.73	1205	0.78	1239	0.83
5466	1300	585	0.47	810	0.49	907	0.54	983	0.59	1050	0.64	1110	0.69	1159	0.74	1203	0.79	1242	0.84	1276	0.89
5865	1400	622	0.56	845	0.58	942	0.63	1018	0.68	1078	0.73	1127	0.78	1171	0.83	1210	0.88	1244	0.93	1273	0.98
6284	1500	660	0.65	883	0.67	980	0.72	1056	0.77	1116	0.82	1165	0.87	1209	0.92	1248	0.97	1282	1.02	1311	1.07
6703	1600	697	0.76	920	0.78	1017	0.83	1093	0.88	1153	0.93	1202	0.98	1246	1.03	1285	1.08	1319	1.13	1348	1.18
7122	1700	736	0.88	957	0.90	1054	0.95	1130	1.00	1190	1.05	1239	1.10	1283	1.15	1322	1.20	1356	1.25	1385	1.30
7541	1800	773	1.01	993	1.03	1090	1.08	1166	1.13	1226	1.18	1275	1.23	1319	1.28	1358	1.33	1392	1.38	1421	1.43
7960	1900	812	1.15	1030	1.17	1127	1.22	1203	1.27	1263	1.32	1312	1.37	1356	1.42	1395	1.47	1429	1.52	1458	1.57
8379	2000	851	1.31	1067	1.33	1164	1.38	1240	1.43	1300	1.48	1349	1.53	1393	1.58	1432	1.63	1466	1.68	1495	1.73
8798	2100	890	1.49	1104	1.51	1201	1.56	1277	1.61	1337	1.66	1386	1.71	1430	1.76	1469	1.81	1503	1.86	1532	1.91
9217	2200	929	1.68	1141	1.70	1238	1.75	1314	1.80	1374	1.85	1423	1.90	1467	1.95	1506	2.00	1540	2.05	1569	2.10
9636	2300	968	1.89	1178	1.91	1275	1.96	1351	2.01	1411	2.06	1460	2.11	1504	2.16	1543	2.21	1577	2.26	1606	2.31
10055	2400	1007	2.11	1215	2.13	1312	2.18	1388	2.23	1448	2.28	1497	2.33	1541	2.38	1580	2.43	1614	2.48	1643	2.53
10474	2500	1046	2.36	1252	2.38	1349	2.43	1425	2.48	1485	2.53	1534	2.58	1578	2.63	1617	2.68	1651	2.73	1680	2.78
10893	2600	1085	2.61	1289	2.63	1386	2.68	1462	2.73	1522	2.78	1571	2.83	1615	2.88	1654	2.93	1688	2.98	1717	3.03

TAMAÑO

30

E S

VELOCIDAD LIMITE A 70°F: 1200 RPM

DIAMETRO ROTOR 30"

AREA DE DESCARGA 5.17 (PIES)²

CIRCUNFERENCIA ROTOR 7.85'

CPF MAXIMO: 4.83 (RPM/1000)³

PCM	VS PPM	1/4" PE		3/8" PE		1/2" PE		3/4" PE		1" PE		1 1/2" PE		2" PE		2 1/2" PE		3" PE		3 1/2" PE	
		RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF	RPM	CPF
4115	800	409	0.23	571	0.27	668	0.32	744	0.37	811	0.43	871	0.49	925	0.54	974	0.59	1018	0.64	1057	0.69
4652	900	442	0.25	617	0.30	714	0.35	790	0.40	857	0.46	917	0.51	966	0.56	1010	0.61	1049	0.66	1083	0.71
5169	1000	476	0.27	668	0.32	765	0.37	841	0.42	908	0.47	968	0.52	1017	0.57	1061	0.62	1100	0.67	1134	0.72
5686	1100	512	0.33	714	0.35	811	0.40	887	0.45	954	0.50	1014	0.55	1063	0.60	1107	0.65	1146	0.70	1180	0.75
6203	1200	548	0.41	773	0.43	870	0.48	946	0.53	1013	0.58	1073	0.63	1122	0.68	1166	0.73	1205	0.78	1239	0.83
6720	1300	585	0.47	810	0.49	907	0.54	983	0.59	1050	0.64	1110	0.69	1159	0.74	1203	0.79	1242	0.84	1276	0.89
7237	1400	622	0.56	845	0.58	942	0.63	1018	0.68	1078	0.73	1127	0.78	1171	0.83	1210	0.88	1244	0.93	1273	0.98
7754	1500	660	0.65	883	0.67	980	0.72	1056	0.77	1116	0.82	1165	0.87	1209	0.92	1248	0.97	1282	1.02	1311	1.07
8271	1600	697	0.76	920	0.78	1017	0.83	1093	0.88	1153	0.93	1202	0.98	1246	1.03	1285	1.08	1319	1.13	1348	1.18
8788	1700	736	0.88	957	0.90	1054	0.95	1130	1.00	1190	1.05	1239	1.10	1283	1.15	1322	1.20	1356	1.25	1385	1.30
9305	1800	773	1.01	993	1.03	1090	1.08	1166	1.13	1226	1.18	1275	1.23	1319	1.28	1358	1.33	1392	1.38	1421	1.43
9822	1900	812	1.15	1030	1.17	1127	1.22	1203	1.27	1263	1.32	1312	1.37	1356	1.42	1395	1.47	1429	1.52	1458	1.57
10339	2000	851	1.31	1067	1.33	1164	1.38	1240	1.43	1300	1.48	1349	1.								



SECOFI - DGH

NORMA MEXICANA

NMX-U-120-1993-SCFI

CASEROS PARA APLICACION DE PINTURA - SU DISEÑO Y EQUIPOS A
EMPLERAR.

SPRAY BOOTHS FOR PAINT APPLICATION - ITS DESIGN AND
EQUIPMENT.

DIRECCION GENERAL DE NORMAS



CASSETTS PARA APLICACION DE PINTURA - SU DISEÑO Y EQUIPOS A EMPLEAR.
SECOFI-DGN

SPRAY BOOTHS FOR PAINT APPLICATION - ITS DESIGN AND EQUIPMENT.

1. OBJETIVO

Esta Norma Mexicana establece los requisitos mínimos de diseño y equipos a emplear para la construcción de las casetas de aplicación de pintura.

2. CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Mexicana debe aplicarse a todos las casetas para aplicación de pintura que se fabriquen o comercialicen en la República Mexicana.

3. REFERENCIAS

Esta norma se complementa con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas en vigor; así como con reglamentaciones del fabricante y/o consumidor.

Nº 3-173, 171, 104

✓ NOM-CCNT-006-ECOL "Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas".

NMX-J-22 Lámparas eléctricas incandescentes (focos) especiales para alumbrado público tipo serie.

NMX-J-35 Productos Eléctricos - Conductores - Alambre de cobre y Soldadura para usos eléctricos.

NMX-J-156 Balastros para lámparas fluorescentes.

SECOFI-DGN

Referencia

La Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial aprobó la presente Norma

Revisiones sucesivas

31 DIC. 1993



NMX-U-120-1993
2/A

SECOFI-DGN
NMX-J-19671

Productos Eléctricos - Requisitos de Seguridad en Ventiladores Electrodomésticos y sus Controles de velocidad.

NMX-J-197

Reactores patrón para lámparas fluorescentes.

NMX-J-203

Motores eléctricos a prueba de explosión para usarse en lugares que contengan atmósferas peligrosas. Clase I, C y D.

NMX-S-36

Seguridad - Equipo de Protección respiratoria - Código de seguridad para la identificación de botes y cartuchos purificadores de aire.

NMX-U-19

Determinación de la densidad de pinturas, barnices, lacas y productos relacionados.

4 TERMINOS Y DEFINICIONES

Los términos y definiciones que se aplican en esta norma son los siguientes:

4.1 Casetas para la aplicación de pintura

Lugar confinado o abierto, que se utiliza para la aplicación de pintura y otros recubrimientos sobre piezas de cualquier índole. Debe protegerse al operario evitando que las partículas sean aspiradas por él, y separar las partículas generadas en el pintado y retenerlas en el flujo de agua o en los filtros.

4.2 Pintura

Compuesto utilizado como recubrimiento generalmente integrado por resinas, pigmentos, solventes y aditivos.



SECRETARÍA DE TRABAJO

5. CLASIFICACION

Las casetas para aplicación de pintura, objeto de esta norma, se clasifican en:

- Casetas con cortina de agua, con flujo de aire vertical u horizontal.
- Casetas con lavador y flujo de aire vertical u horizontal.
- Casetas con filtros y flujo de aire vertical u horizontal.
- Casetas con venturi y flujo de aire vertical.
- Casetas con eliminación en seco tipo laberinto.

6. EQUIPO

6.1 Sistemas de inyección y/o extracción

6.1.1 Ventiladores helicoidales, centrífugos y turboaxiales.

Deben estar contruidos de acuerdo a las normas NMX-J-176/1 y NMX-J-176/2 (véase inciso 3, referencias). La construcción de los elementos en movimiento debe considerar un diseño que evite la producción de chispas por rozamiento con elementos ferrosos.

6.1.2 Motores

Deben estar contruidos de acuerdo a la norma NMX-J-203 (véase inciso 3, referencias).

o 6.1.3 Bomba de circulación de agua.

6.2 Sistemas de iluminación

6.2.1 Lámparas

Deben estar contruidas de acuerdo a la norma NMX-J-22 (véase inciso 3, referencias).



SECOFI-DGN

6.2.2 Palastras

Deben estar contruidos de acuerdo a la norma NMX-J-156 (véase inciso 3, referencias)

a. 6.2.3 Interruptores

b. 6.2.4 Tomas de corriente

6.2.5 Conductores

Deben cumplir con las especificaciones señaladas en la norma NMX-J-35 (véase inciso 3, referencias).

6.3 Símbolos

En los planos de construcción de las casetas para la aplicación de pintura deben emplearse los símbolos eléctricos comúnmente usados en la industria.

7. DISEÑO

7.1 Generalidades

Las superficies interiores de las casetas deben ser lisas y sin obstrucciones, impermeables, que faciliten la circulación del aire sin generar turbulencias, sin poros para evitar la absorción de vapores de los solventes. Sus uniones deben ser herméticas para evitar la proyección de partículas de recubrimiento fuera de la caseta.

La caseta para la aplicación de pintura debe localizarse fuera de la influencia de sistemas de combustión, de fuentes generadoras de polvo o sustancias que reaccionen con los elementos o componentes del producto por aplicar.

Las casetas deben construirse de un tamaño tal que sea el adecuado para:

- Número de elementos por pintar, así como su tamaño
- Número de pintores



- Tipo de pintura por aplicar
- Método de aplicación del recubrimiento.

Las tomas de corriente y los arrancadores deberán instalarse fuera de la caseta de aplicación de pintura.

7.2 Sistemas de inyección y/o extracción.

7.2.1 Ventiladores

Deben operar a una velocidad adecuada para el Área de aplicación, que genere la renovación de aire que esté recirculando en el recinto de las casetas.

El arrastre de partículas de pintura no adheridas a la pieza pintada (overspray), debe ser suficiente para que dichas partículas no se adhieran en el operario o en el recinto donde se efectúe el pintado.

Los límites del flujo de recirculación de aire deben ser de acuerdo a lo señalado en la Tabla I.

T A B L A I.

RECIRCULACION DE AIRE	
MATERIAL	VELOCIDAD LIMITE m/s
Pintura líquida - Sistema convencional	0.5 - 0.63
Pintura líquida o en polvo-Sistema electrostático	0.3 - 0.55

7.2.2 Motores

El o los motores deben instalarse fuera del ducto (chimenea) de extracción de los solventes y sus transmisiones deberán estar conectadas por poleas y bandas a los ventiladores, que deben tener cubrebandas como protección al usuario.



SECCION-DGR

7.2.3 Chimenea

Cada ducto o chimenea debe tener como mínimo una puerta para dar limpieza y mantenimiento a las aletas del ventilador. Debe contar asimismo, con protección que evite la entrada de agua u objetos que puedan dañar el sistema de extracción, así como puntos de muestreo de acuerdo al instructivo CCAT-FF-001 y CCAT-FF-001-A (véase 7 Bibliografía).

7.2.4 Bomba de recirculación de agua

Esta debe instalarse en el lugar que permita que se le dé servicio.

7.3 El filtro, una vez cubierta su vida útil, debe desecharse en forma segura, según indicaciones del fabricante.

7.4 Las partículas sólidas del pintado proyectadas al exterior o medio ambiente no deberán exceder los niveles máximos permisibles indicados en la tabla 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-PA-CCAT-006-ECOL (véase 3 Referencias).

7.5 La iluminación para efectuar el pintado deben ser de 800 a 1000 Luxes.

7.6 El nivel de ruido permitido dentro de la caseta podrá variar de 80 a 85 decibeles A.

8. PUNTOS DE VERIFICACION

La efectividad de la caseta debe determinarse de acuerdo a los puntos de verificación indicados a continuación.

8.1 Velocidad de aire

Debe verificarse con un velómetro asegurando que sea la velocidad especificada en la Tabla 1.



NMX-U-120-1993
7/8

SECRETARÍA

6.2 Iluminación

Debe verificarse con un fotómetro asegurando que sea el valor de diseño.

6.3 Nivel de ruido

Debe verificarse con un decibelímetro asegurando que sea el nivel de diseño.

9. BIBLIOGRAFIA

9.1 Norma Alemana de emisión de partículas sólidas TA-Luft.

9.2 Instructivos del Instituto Nacional de Ecología - Secretaría de Desarrollo Social.

CCAT-FF-001 y CCAT-FF-001-A "Medición de gases y partículas en ductos o chimeneas de las fuentes fijas - Plataformas y puestos de muestreo".

10. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma no concuerda con ninguna norma internacional, por no existir referencia al momento de su elaboración.

A P E N D I C E.

Con el fin de cumplir con las reglamentaciones que la Secretaría de Desarrollo Social llegue a requerir, se recomienda que las Casetas para Aplicación de Pintura, estén equipadas para acoplar a ellas algún equipo de control de los compuestos orgánicos volátiles que provengan de la pintura y sus solventes. Estos equipos pueden ser, entre otros:



SECRET-DGN

- Incineradores
- Absorbedores con carbón activado
- Sistemas de filtración biológica
- Otros.

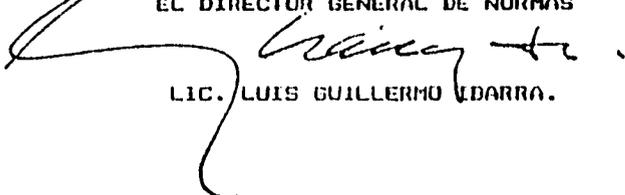
Se recomienda asimismo, que las casetas cuenten con provisiones para permitir la entrada de:

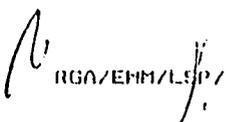
- Aire con características especiales
- Elementos componentes del sistema de suministro de pintura.
- Etc.

Debido al dinamismo con que evolucionan las técnicas de aplicación de pintura o recubrimientos, los elementos componentes de los productos por aplicar, y las reglamentaciones que requiera la comunidad, se sugiere que esta norma sea revisada constantemente, para que su contenido siga siendo objetivo en cualquier momento de su aplicación.

MEXICO, D.F., a. 17 DIC. 1993

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS


LIC. LUIS GUILLERMO DARRA.


RGA/EHM/LSP/vcl.



SECOFI - DGN

NORMA MEXICANA

NMX-AA-07-1973-LCFL

"CONTAMINACION ATMOSFERICA - FUENTES FIJAS - DETERMINACION DE
FLUJO DE GASES EN UN CONDUCTO POR MEDIO DE TUBO DE PITOT".

"ATMOSPHERIC POLLUTION - STATIONARY SOURCES - DETERMINATION OF
GASES FLOWING THROUGH A DUCT - PITOT TUBE METHOD".

DIRECCION GENERAL DE NORMAS



SECOFI-DGN

NMX-AA-09-1973-SCFI

PREFACIO

En la elaboración de esta Norma Mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION
Departamento de Normas.
- ENTERPRISE, S.A. DE C.V.
Gerencia de Productos.
- NOVUM CORPORATIVO, S.A. DE C.V.
- NUEVA FABRICA NACIONAL DE VIDRIO, S.A. DE C.V.
- PROTHERM DE MEXICO FABRICACION, S.A. DE C.V.
Departamento de Ingeniería.
- PROYECTOS Y EVALUACIONES DE MEXICO, S.A.
- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
Instituto Nacional de Ecología
- SERVICIOS PROFESIONALES EN CONTROL DE CONTAMINANTES,
S.A. DE C.V.
- TAPON CORONA, S.A. DE C.V.
Departamento de Normatividad y evaluaciones de
emisiones contaminantes.
- TECNICA GEOMECANICA DE LA CONSTRUCCION, S.A. DE C.V.
- TECNOECOLOGIA, S.A. DE C.V.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
Instituto de Ingeniería.

NOTA:

Cuando se tengan condiciones fuera de las especificaciones establecidas en la presente Norma Mexicana, la Dependencia que verifique el muestreo, marcará los criterios y modificaciones a que deben someterse los usuarios.



NMX-AA-009-1993-SCFI

SECCION I

INDICE

CAPITULO	PAGINA
1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION	1
2. REFERENCIAS	1
3. DEFINICIONES	2
4. FUNDAMENTO	3
5. APARATUS E INSTRUMENTOS	3
6. PROCEDIMIENTO	4
7. DETERMINACION DE HUMEDAD	11
8. TEMPERATURA PROMEDIO	11
9. PESO MOLECULAR PROMEDIO	11
10. PRESION REAL	11
11. AREA DEL CONDUCTO	12
12. CALCULOS	12
13. FLUJO DE GASES	13
14. RESTRICCIONES	13
APENDICE A "LOCALIZACION DE PLATAFORMAS Y PUERTOS DE MUESTREO."	16
APENDICE D	20
D.1 PLATAFORMAS	20
D.2 PUERTOS (ORIFICIOS)	20
15. BIBLIOGRAFIA	25
16. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES	25

SECOFI



NORMA MEXICANA

Ind-Im-69-1511-511

SECOFI-SCFI

"CONTAMINACION ATMOSFERICA - FUENTES FIJAS - DETERMINACION DE FLUJO DE GASES EN UN CONDUCTO POR MEDIO DE TUBO DE PITOT".

"ATMOSPHERIC POLLUTION - STATIONARY SOURCES - DETERMINATION OF GASES FLOWING THROUGH A DUCT - PITOT TUBE METHOD".

OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Mexicana establece el método para determinar el flujo de gases en un conducto por medio del tubo de pitot.

El método es aplicable para velocidades de gases superiores a 3 m/s (9.84 ft/s) en promedio, y conductos con diámetros internos iguales o mayores a 10 cm (3.94 in).

2. REFERENCIAS

Esta norma se complementa con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas vigentes:

NOM-008-SCFI	"Sistema General de Unidades de medida"
NOM-011-SCFI	"Instrumentos de medición - Termómetros de líquido en vidrio para uso general".
NOM-013-SCFI	"Instrumentos de medición - Manómetros con elemento elástico - Especificaciones".
NMX-AA-23	"Protección al ambiente - Contaminación atmosférica - Terminología".
NMX-AA-35	"Determinación de dióxido de carbono, monóxido de carbono y oxígeno en los gases de combustión".
NMX-III-54	"Contaminación atmosférica - Determinación del contenido de humedad en los gases que fluyen por un conducto".

Referencias:

La Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial aprobó la presente Norma

27 DIC. 1993

Resolución: 000/1993

Cancela
NMX-00-09-1993



3. SECCION-DGFI DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, se establecen las siguientes definiciones:

3.1 Condiciones normales

Son aquellas en que la temperatura es de 298 K (25°C) y la presión de 101325 Pa (760 mm Hg).

3.2 Condiciones Reales

Son aquellas que se encuentran dentro del conducto de puerto de medición.

3.3 Corrida

Serie de lecturas obtenidas a lo largo de las líneas de puntos de prueba en los puertos de muestreo.

3.4 Puerto de muestreo

Orificio o perforación que se hace en un conducto para realizar la toma de variables de muestreo.

3.5 Tramo recto

Es un tramo del conducto de eje rectilíneo cuya superficie de sección transversal permanece constante.

3.6 Punto de prueba

Es la ubicación dentro de la sección transversal del conducto seleccionado para medir las variables de muestreo.

3.7 Líneas de puntos de prueba

Trayectoria recta a través de la cual se encuentran los puntos de prueba.

3.8 Prueba

Conjunto de mediciones y cálculos necesarios para una determinación de flujo.

3.9 Tipos de tiro en un conducto

3.9.1 Tiro

Es la corriente de un fluido provocada por diferencia de presiones.

3.9.2 Tiro Natural

Es la corriente de un fluido producida por la diferencia de presiones de una convección térmica, entre los gases que fluyen en un conducto y el aire.



3.9.3 Tipo Inducido

Es la corriente de un fluido ocasionada por la presión negativa de un sistema mecánico.

3.9.4 Tiro Forzado

Es la corriente de un fluido ocasionada por la presión positiva de un sistema mecánico.

4. FUNDAMENTO

El flujo de un gas (F) a través de un conducto, es función directa de la velocidad promedio del gas (V) y del área de la sección transversal del conducto (A).

$$F = V \times A$$

Siendo la velocidad función directa de la presión dinámica (ΔP) y la densidad del fluido (ρ).

$$V = \sqrt{\frac{2 \times \Delta P}{\rho}}$$

Este método se basa en la propiedad del sistema tubo de pitot-manómetro, de ser capaz de medir las presiones totales, dinámica y estática del gas en el conducto.

5. APARATOS E INSTRUMENTOS

5.1 Tubo de Pitot

Constituido de dos tubos conectados a un manómetro diferencial que permite medir la velocidad de un fluido respecto a un cuerpo inmóvil.

Según el caso pueden emplearse cualquiera de los dos tipos siguientes:

5.1.1 Tubo de Pitot Normal (tipo L)

Debe emplearse de preferencia cuando los contenidos de humedad y polvo no ocasionen obstrucción en los orificios (ver figuras 1, 2 y 3).

5.1.2 Tubo de Pitot tipo S (Stauscheibe o tipo invertido)

Puede usarse cuando no sea posible utilizar el tipo L, (ver figura 4)



SECRET - DOP

DDA-10-02-1991-DCFI
4/25

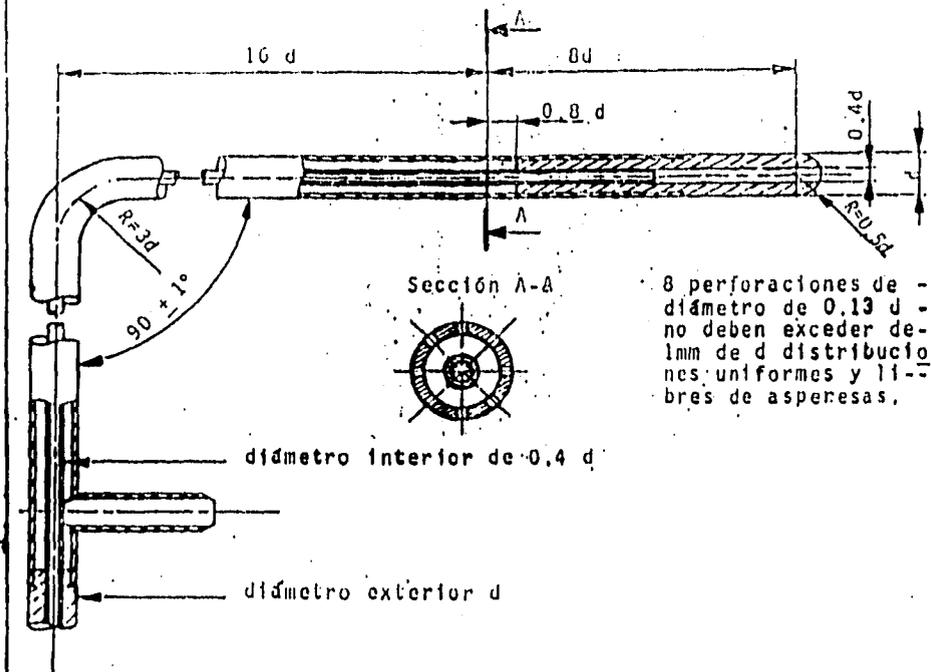
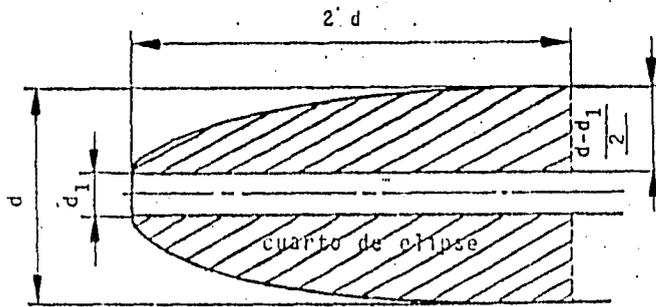
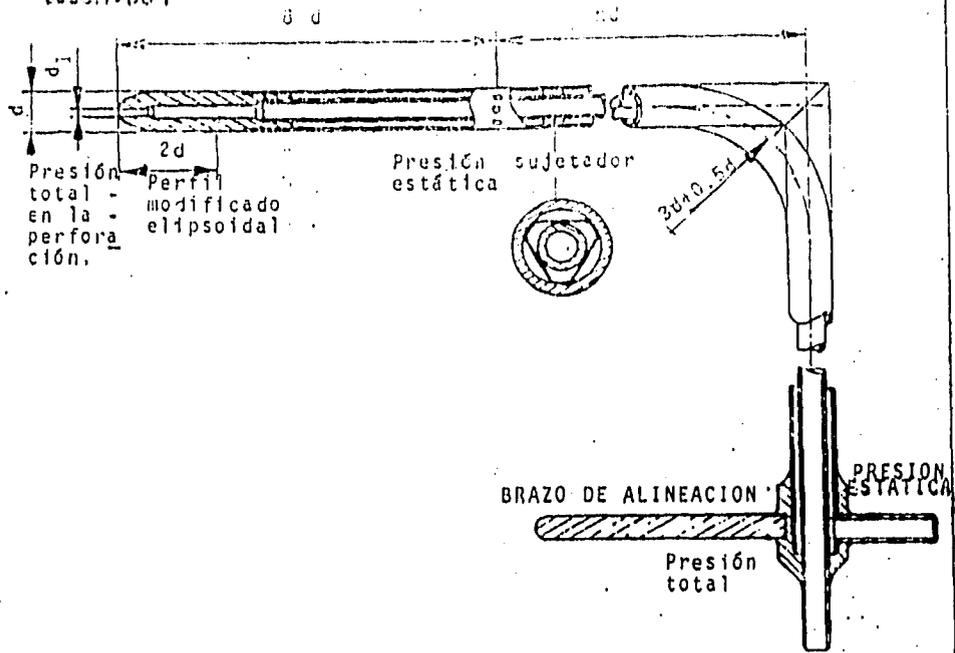


Figura 1.- Tubo de Pitot - Tipo "AMCA"



CCOCH-DGM

1002-10-09-1970-SCFI
5725



Detalle de la boquilla elipsoidal, modificada

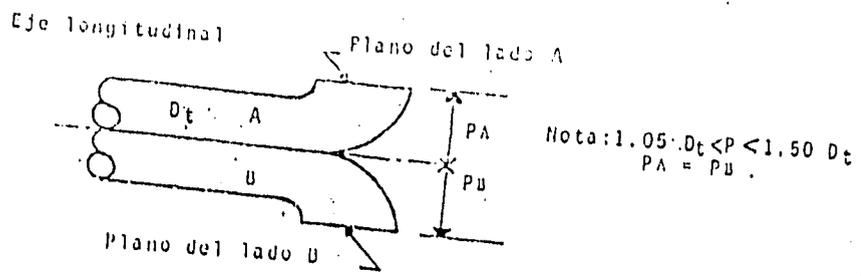
Figura 2.- Tubo de pitot tipo "NPL" (con perfil elipsoidal modificado).

DGA-SCCH-173-025

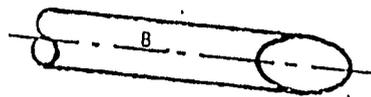


SECTI-DSN

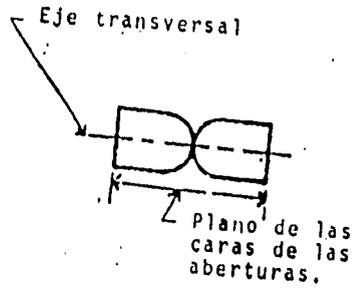
NMX-AA-07-1973-SECTI
7/25



(a)



(b)



(c)

Figura 4.- Tubo de Pitot tipo "S"



El factor de calibración del tubo de pitot (Fc), debe ser corroborado anualmente o antes si sufre un deterioro

5.2 Termómetros

Puede emplearse cualquier tipo siempre y cuando cumplan con las características establecidas en las Normas Mexicanas correspondientes.

5.3 Manómetros

Puede emplearse aquel que cumpla con una escala mínima de 249.08 Pa (1 in de agua), con sensibilidad de 2.4908 Pa (± 0.01 in) o menor, en la primera pulgada.

5.4 Analizador de gases

Debe emplearse el analizador Orsat o cualquiera de sus tipos siempre que cumplan con los requisitos de sensibilidad especificados en la norma correspondiente.

El resultado del análisis debe ser el promedio de muestras tomadas al inicio, etapa intermedia y al finalizar el muestreo.

6. PROCEDIMIENTO

Verificar, condiciones de puertos y plataformas (ver Apéndice A y B) y dimensiones del conducto.

Seleccionar y marcar en el Tubo de Pitot el número de puntos a medir. El número mínimo de puntos por corrida está especificado en la figura 5 y Tabla 1. Para conductos con diámetros de 30 cm (11.81) y mayores.

Para diámetros menores de 30 y hasta 10 cm (11.81 y hasta 3.94 in) están especificados en el Apéndice D inciso D.2.5.

Para conductos no circulares se deberá calcular los diámetros equivalentes para seleccionar el total de puntos a muestrear, como se especifica en los Apéndices A y D.

Comprobar que las paredes interiores del manómetro no presenten escurrimiento de aceite antes de ser nivelado.

Conectar y nivelar el manómetro con las válvulas abiertas protegiendo las boquillas de corrientes de aire, ajustando la escala del manómetro a cero.

Introducir el tubo de pitot al primer punto de medición cuidando de que no haya obstrucciones parciales o totales en el mismo.

Tapar los claros que quedaron en el puerto de muestreo, asegurándose que no hay infiltraciones de aire o fugas de gases.



SECOFI - DGN

HTX-00-02-1993-SECFI
7/25

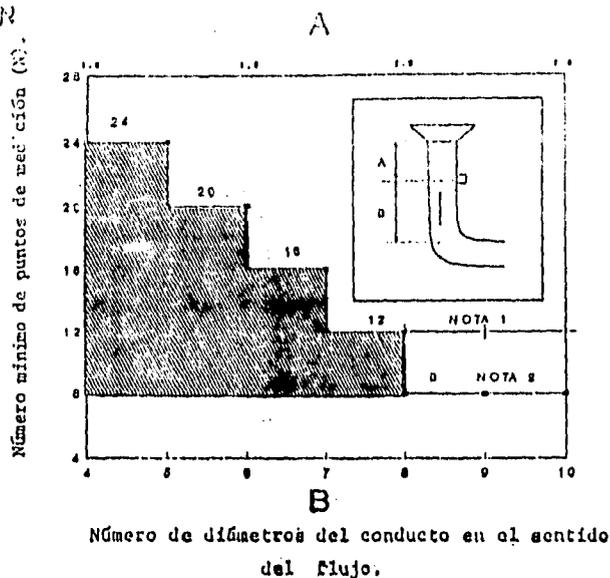


Figura 5.- Determinación del número de puntos de medición en el conducto

Uso de la figura:

- 1.- Se determina A y B
- 2.- Se determina N para cada distancia
- 3.- Se selecciona el mayor de los valores de N.

NOTA 1.- Para diámetros mayores de 0.60 m (24 in)

NOTA 2.- Para diámetros de 0.30 a 0.60 (12 - 24 in)

NOTA 3.- Para ductos de sección rectangular cuando N no sea múltiplo de 4, se toma el siguiente número mayor que si lo sea, esto se debe a que el número de puertos de muestreo debe ser 4.

NOTA 4.- Para poder aplicar el criterio de la zona achurada de esta figura se requerirá la autorización expresa por parte de la autoridad competente (SEDESOL).

NOTA 5.- A partir de la publicación de la presente norma, todo conducto que se construye deberá tener una altura mínima de 10 dm.



SECRETARÍA

TABLA 1.- LOCALIZACION DE PUNTOS EN EL AREA TRANSVERSAL PARA CONDUCTOS CIRCULARES

Número de pto. transv.	Factores de Longitud, K_L (Fracción del diámetro del Conducto) NUMEROS DE PUNTOS TRANSVERSALES EN UN DIAMETRO											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
1	.146	.067	.044	.033	.025	.021	.018	.016	.014	.013	.011	.011
2	.854	.250	.147	.105	.082	.067	.057	.049	.044	.039	.035	.032
3		.750	.295	.194	.146	.110	.099	.085	.075	.067	.060	.055
4		.933	.705	.323	.226	.127	.146	.125	.109	.097	.087	.079
5			.853	.677	.342	.250	.201	.169	.146	.129	.116	.105
6			.956	.806	.650	.355	.269	.220	.188	.165	.148	.132
7				.895	.774	.645	.366	.283	.236	.204	.180	.161
8				.967	.854	.750	.634	.375	.296	.250	.218	.194
9					.918	.823	.731	.625	.382	.306	.261	.230
10					.975	.882	.799	.717	.618	.388	.315	.272
11						.933	.854	.780	.704	.612	.393	.323
12						.979	.901	.831	.764	.694	.507	.390



asegurarse que la boquilla de presión dinámica del tubo pitot
se mantenga en sentido opuesto al flujo, dando tiempo a que
se estabilice la lectura.

Anotar la lectura del manómetro de cada uno de los puntos
seleccionados. En caso de que se presenten fluctuaciones, se
tomarán tres lecturas en cada punto y se utilizará el
promedio de éstas como valor real de medición.

Anotar el valor de la presión estática, tomada en el punto
más representativo del promedio de las presiones de
velocidad, con la boquilla del tubo de pitot tipo "S"
perpendicular al flujo desconectando una de las mangueras y
para el tubo pitot de tipo "L" se desconectará la manguera de
la presión dinámica y tomar la lectura. La presión estática
puede ser positiva o negativa.

Retirar el tubo de pitot del conducto y comprobar el ajuste
inicial del manómetro.

NOTA: Cuando se presenten altas temperaturas en el conducto y
los tiempos de medición sean prolongados, tomar las medidas
pertinentes que eviten el calentamiento de los manómetros.

7. DETERMINACION DE HUMEDAD

Esta se debe obtener a través del procedimiento especificado
en la MX-AA-54 (ver 2. Referencias).

8. TEMPERATURA PROMEDIO

Anotar las temperaturas de cada uno de los puntos
seleccionados y determinar el promedio aritmético de sus
valores en grados según los formatos correspondientes.

9. PESO MOLECULAR PROMEDIO

Este debe calcularse con el análisis de gas especificado en
la MX-AA-35 (ver 2. Referencias). Su valor será el promedio
de muestras tomadas al inicio, intermedia y al finalizar el
muestreo en el conducto.

10. PRESION REAL

Esta debe calcularse con la suma algebraica de la presión
barométrica y la presión estática, anotarla en unidades
requeridas en los formatos de campo.



11. SECCION 11. AREA DEL CONDUCTO

11.1 Para conductos circulares (ver figura 6), calcular el área con la expresión siguiente:

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

Donde: D = Diámetro interno del conducto en cm o ft
A = Área en cm² o ft²

11.2 Para conductos rectangulares (ver figura 7a o 7b) el área se calcula con la siguiente expresión:

$$A = B \times L$$

Donde: B = Ancho del conducto
L = Largo del conducto

12. CALCULOS

12.1 Presión dinámica

Es la suma de las raíces cuadradas de cada una de las presiones dinámicas en los puntos seleccionados divididos entre el número de puntos totales.

$$\frac{\Delta P}{n}^{1/2} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (\Delta P_i)^{1/2}}{n}$$

12.2 Velocidad media

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$V = K_p F_c \sqrt{\frac{T_{ch}}{P_H} \frac{1}{P_{ch}} \Delta P}^{1/2}$$

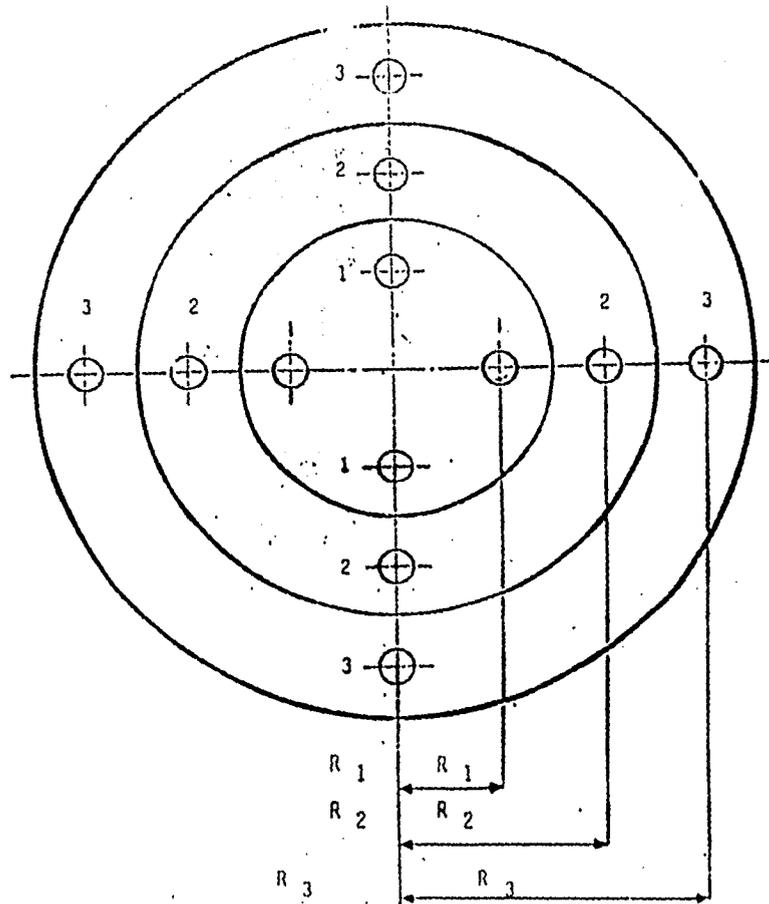
Donde:

	Sistema Métrico (internacional)	Sistema Ingles
V = Velocidad	m/s	ft/s
Kp =	128.77	85.4
	$\frac{m}{s} \left[\frac{g}{gmol K} \right]^{1/2}$	$\frac{ft}{s} \left[\frac{lb}{lbmol R} \frac{in Hg}{in C.A.} \right]^{1/2}$
Fc = Factor de calibración del tubo de pitot	adimensional	adimensional



SECCION - 1911

1012-01-09-1973-0011
14/25



NOTA: La localización de los puntos de prueba a lo largo de un diámetro se calcula con la siguiente fórmula:

$$R_z = D \frac{2z-1}{4n}$$

DONDE:

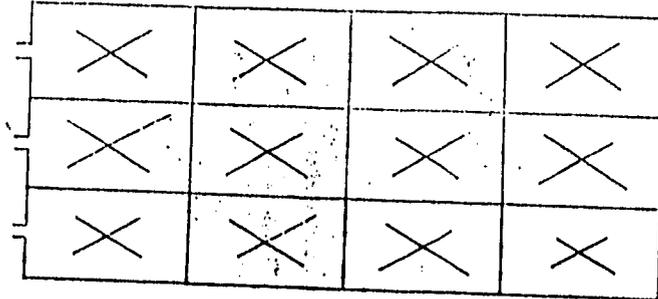
z = el enésimo punto

n = el número de puntos de medición.

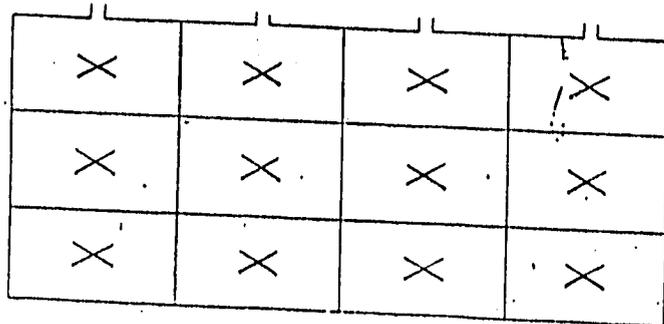
Figura 6.- Posiciones de los puntos de medición en conductos de sección circular.



SECRET



7 a.



7 b

Figura 7.- Localización de los puntos de prueba en conductos de sección rectangular.

004-500113-09



ANEXOS A

100-100N

LOCALIZACIÓN DE PLATAFORMAS Y PUERTOS DE MUESTREO.

A.1. Amplificación

La determinación del flujo de gases a través de un conducto como función directa de la presión de velocidad (ΔP), es factor importante en la cuantificación de emisiones contaminantes a la atmósfera de las fuentes fijas, por lo que su medición deberá efectuarse en flujos laminares. Para el efecto se requiere de distancias mínimas de ocho diámetros de conductos corriente arriba del flujo y dos diámetros corriente abajo, siendo esta la posición de los puertos de muestreo.

En caso de existir flujos turbulentos o ciclónicos se deberán modificar a laminares mediante la prolongación de conductos, rejillas o deflectores entre otros.

Las plataformas deberán construirse de acuerdo a las figuras anexas.

Los conductos de las operaciones y procesos industriales con diámetros internos, iguales o mayores a 30 cm (11.81 in) y sus equivalentes, deberán instalar plataformas y puertos para el muestreo de emisiones contaminantes.

A.2. Plataformas

A.2.1. Las plataformas deberán ser circulares (ver figura A 1) o de media luna (ver figura A 2) con escalerilla de ascenso de alta seguridad, preferentemente la de tipo marino (ver figura A 3) y ser capaces de soportar una carga de 400 Kg (881.89 lb).

A.2.2. Las dimensiones y espacios de la plataforma y equipo semiautomático para maniobrar adecuadamente en los muestreos, están especificadas en las figuras A 4 y A 5.

A.2.3. Cuando la suma del diámetro interno del conducto, más el espesor de la pared, más la extensión del puerto sea mayor a 2.50 m (8.20 ft), será necesario instalar una plataforma circular y cuatro puertos, ver figura A 1.

A.2.4. Se deberá contar con un contacto para suministro de corriente eléctrica monofásica (60 Hz C.A. 127 V y 15 A) y la protección necesaria para evitar cortos circuitos.

A.2.5. Deberá tener suficiente iluminación y protección necesaria para evitar cortos circuitos.

A.2.6. Se deberá colocar una argolla a la altura de aproximadamente dos metros desde el puerto de muestreo y en línea vertical con respecto al mismo, (ver figura A 3)



HRZ-66-09-1973-5031
16725

SECCION DE...
1.20

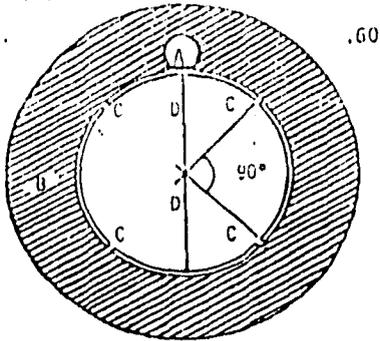


Figura A.1.- Vista de planta de una plataforma completa y puertos para muestreo.

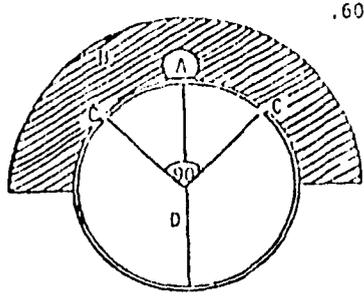


Figura A.2.- Vista de planta de una plataforma media luna y puertos para muestreo.

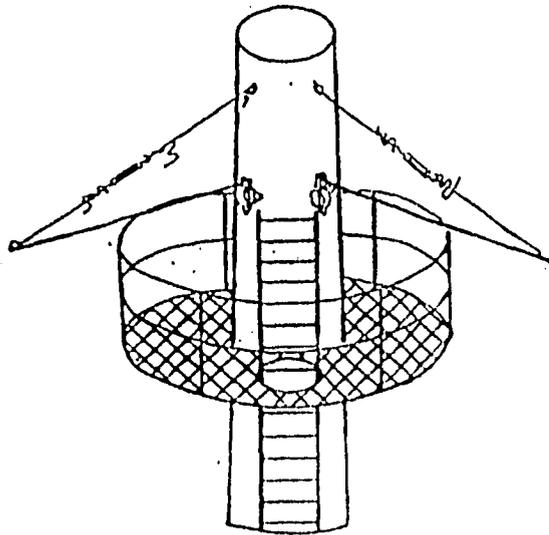


Figura A.3.- Instalación completa de puertos y plataforma de muestreo.



MBX-66-07-1773-SUP1
17735

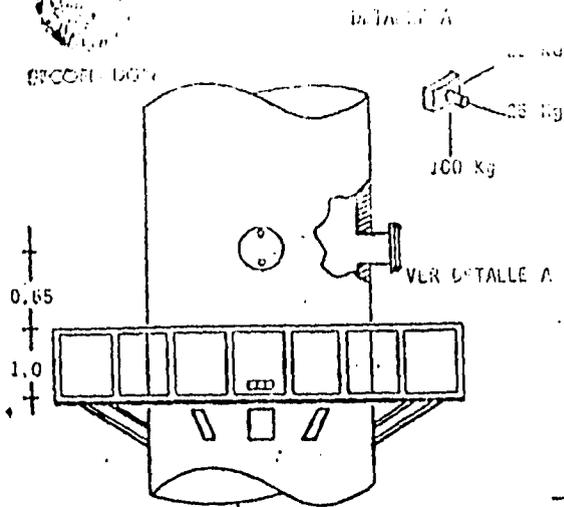


Figura A.4.- Vista lateral de puertos y plataforma para muestreo.

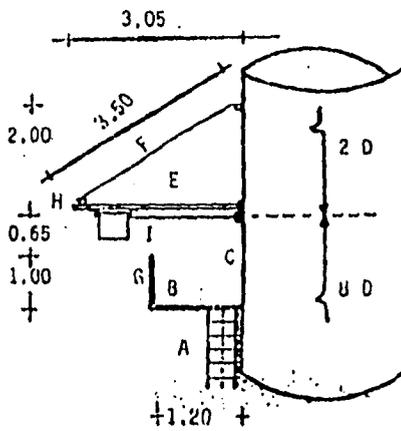


Figura A.5.- Perfil de puertos y plataforma para muestreo.

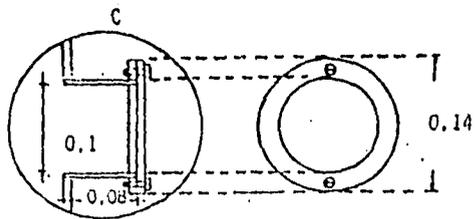


Figura A.6.- Vista lateral y frontal del puerto de muestreo (con bridas) y dimensiones.



SECRETARÍA DE SALUD

APÉNDICE B

Los conductos de las operaciones y procesos industriales con diámetros internos, menores a 30 cm (11.81 in) y hasta 10 cm (3.94 in) y sus equivalentes, deberán instalar plataformas y puertos para el muestreo de emisiones contaminantes de acuerdo a las indicaciones siguientes:

B.1 PLATAFORMAS

B.1.1 Las plataformas o andamios deberán ser superficies capaces de soportar una carga mínima de 200 kg (400 lb), con anclaje de alta seguridad y de espacio suficiente para dar facilidad de maniobra al operador, pudiendo ser fijas o desmontables.

B.1.2 Se deberá contar con un contacto para suministro de corriente eléctrica monofásica (60 Hz C.A. 127 V y 15 A).

B.1.3 Deberá tener suficiente iluminación y protección necesaria para evitar cortos circuitos.

B.2 PUERTOS (ORIFICIOS)

B.2.1 Para conductos circulares deberán colocar los orificios de muestreo necesarios según inciso B.2.5.3

B.2.2 Para secciones diferentes a la circular deben colocarse el número de puertos necesarios que cumplan con el criterio mínimo de puntos a muestrear (incisos B.2.3, B.2.4 y B.2.5).

B.2.3 Para secciones cuadradas o rectangulares, calcular el diámetro equivalente a una sección circular con la siguiente expresión:

$$D = \frac{2 L B}{L + B}$$

Donde:

D = Diámetro interno equivalente.

L = Largo de la sección interna del conducto.

B = Ancho de la sección interna del conducto.



Para el caso de conductos de sección transversal diferente a la circular, cuadrada o rectangular, el diámetro equivalente se deberá calcular con la siguiente expresión:

$$D = \frac{4A}{P}$$

Dónde:

D = Diámetro equivalente de la sección interna.

A = Área interna de la sección transversal.

P = Perímetro interno de la sección transversal.

B.2.5. El número de puertos y puntos de muestreo se determinará en base a lo siguiente:

B.2.5.1 Para conductos de diámetro interior mayor a 20 cm (7.87 in) y menor a 30 cm (11.81 in) de geometría no circular se muestrearán nueve puntos por sección empleando para ello tres perforaciones de 4 cm (1.57 in) cada uno en el nivel 1, y tres perforaciones en el nivel 2 (ver figura B.3).

B.2.5.2 Para conductos de diámetro interior menor de 20 cm (7.87 in) y mayor o igual a 10 cm (3.94 in) de geometría no circular, se medirán ocho puntos por sección, utilizando dos perforaciones en el nivel 1, y dos perforaciones en el nivel 2, ver figura B.1.

B.2.5.3 Para conductos circulares se deberán hacer dos perforaciones una en el nivel 1, y otra en el nivel 2.

Para conductos mayores de 20 cm (7.87 in) se deberán muestrear 12 puntos por sección, y para conductos menores de 20 cm (7.87 in) y hasta 10 cm (3.94 in) de diámetro interior se deberán muestrear ocho puntos, con las siguientes partes proporcionales:

PUNTO No.	FRACCION DEL DIAMETRO DEL CONDUCTO	
	>20 cm	< 20 cm
1	0.085	0.169
2	0.125	0.220
3	0.169	0.283
4	0.220	0.375
5	0.283	0.625
6	0.375	0.717
7	0.625	0.780
8	0.717	0.831
9	0.780	
10	0.831	
11	0.875	
12	0.915	

EM-600-07-1978-SCM

en los archivos de esta Dirección General. Se expide la presente para los efectos legales a que haya lugar en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los dieciocho días del mes de junio de mil novecientos noventa y tres - El Director General de Asuntos Jurídicos, **Oscar López Velarde Vega** - Rúbrica

PROYECTO de Norma Oficial Mexicana NOM-PA-CCAT-006/93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social.

**COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION
PARA LA PROTECCION AMBIENTAL**

RENE ALTAMIRANO PEREZ, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, con fundamento en los artículos 45, 46 fracción II y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, me permito ordenar la publicación en el Diario Oficial de la Federación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCAT-006/93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

El presente proyecto de norma oficial mexicana se publica a efecto de que los interesados dentro de los siguientes 90 días naturales, contados a partir de la fecha de su publicación, presenten sus comentarios ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, sito en Río Elba No. 20 1er Piso, Colonia Cuauhtémoc, Código Postal 06500, México, D.F.

Durante el plazo mencionado, los análisis que sirvieron de base para la elaboración del proyecto de norma estarán a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité

México, Distrito Federal, a cinco de junio de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Comité **René Altamirano Pérez** - Rúbrica

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-PA-CCAT-006/93, QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN A LA ATMÓSFERA DE PARTICULAS SÓLIDAS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuente fijas, a excepción de las que tienen establecidas normas oficiales mexicanas específicas

2. CAMPO DE APLICACION

Esta norma es de observancia obligatoria para las fuentes fijas que emiten partículas sólidas a la atmósfera

3. REFERENCIAS

- * 28 NMX-AA-09-197 Determinación del flujo de gases en un conducto por medio del tubo pitot
- * 15 NMX-AA-23-197 Terminología
- 11 NMX-AA-54-197 Contaminación atmosférica - Determinación del contenido de humedad en los gases que fluyen por un conducto
- 18 NOM-AA-10-197 Determinación de la emisión de partículas sólidas contenidas en los gases que se descargan por un conducto

4. DEFINICIONES

4.1 Flujo de gases

La cantidad de gases que fluye por un conducto por unidad de tiempo

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de las fuentes fijas referidas en el punto 1 de esta norma oficial mexicana, de acuerdo con el flujo de gases son los establecidos en la tabla 1

Tabla I
Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas

Flujo de gases m ³ /min.	Zonas críticas mg/m ³	Resto del país mg/m ³
5	1536	2304
10	1148	1722
20	858	1287
30	724	1086
40	641	962
50	584	876
60	541	811
80	479	719
100	437	655
200	326	489
500	210	333
800	162	273
1000	156	249
3000	105	157
5000	84	127
8000	69	104
10000	63	95
20000	47	71
30000	40	60
50000	32	48

5.1.1 La interpolación y la extrapolación de los datos no contenidos en esta tabla para zonas críticas, esta la por las ecuaciones señaladas en los puntos 5.1.1.1 y 5.1.1.2 de esta norma oficial mexicana

5.1.1.1 Para zonas críticas

$$E = \frac{3020}{C^{0.42}}$$

5.1.1.2 Para el resto del país

$$E = \frac{4529.7}{C^{0.42}}$$

Donde

- E = Nivel máximo permisible en miligramos por metro cubico normal
- C = Flujo de gases en la fuente en metros cubicos normales por minuto

La emisión esta referida a condiciones normales de temperatura 293 K (20°C) y presión de 101 325 pascals (760 mm Hg), base seca

5.2 Para los efectos de cuantificación de las emisiones de partículas sólidas a la atmósfera deberán usarse los procedimientos establecidos en las normas oficiales mexicanas respectivas

6. VIGILANCIA

6.1 Los gobiernos del Estado Federal, de las entidades federativas y en su caso de los municipios, son autoridades competentes para el planeamiento de la presente norma oficial mexicana

7. SANCIONES

7.1 El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana sera sancionado conforme a lo dispuesto por el General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

8. BIBLIOGRAFIA

8.1 Code of Federal Regulations, 40, parts 60, 61, 62, revised July, 1990, U.S.A. (Codigo de Regamentos Federales 40, partes 60, 61, 62, revisado Julio, 1990, Estados Unidos de America)

9. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

9.1 Esta norma oficial mexicana no cumple con ninguna norma internacional

10. VIGENCIA

10.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación

10.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCAT-009/88 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de octubre de 1988

El suscrito Director General de Asuntos Jurídicos de la Secretaría de Desarrollo Social con apoyo en lo dispuesto por el artículo 16 fracción III del reglamento interior que rige a esta Secretaría de Estado --- **CERTIFICA** --- Que la presente copia que consta de seis páginas concuerda fielmente con su original que obra en los archivos de esta Dirección General - Se expide la presente para los efectos legales a que haya lugar en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los dieciocho días del mes de junio de mil novecientos noventa y tres - El Director General de Asuntos Jurídicos - **Oscar López Velarde Vega** - Rúbrica

PROYECTO de Norma Oficial Mexicana NOM-PA-CCAT-007/93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo, provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos

Al margen un sello con el Escudo Nacional que dice Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social.

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION**PARA LA PROTECCION AMBIENTAL**

RENE ALTAMIRANO PEREZ, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, con fundamento en los artículos 45, 46 fracción II y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, me permito ordenar la publicación en el Diario Oficial de la Federación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCAT-007/93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo, provenientes del escape de motores nuevos, que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos.

El presente proyecto de norma oficial mexicana se publica a efecto de que los interesados dentro de los siguientes 90 días naturales, contados a partir de la fecha de su publicación presenten sus comentarios ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, sito en Rio Eriba No. 20 1er Piso, Colonia Cuauhtémoc, Código Postal 06500, México, D.F.

Durante el plazo mencionado, los análisis que sirvieron de base para la elaboración del proyecto de norma estarán a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité

México, Distrito Federal, a cinco de junio de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Comité - **René Altamirano Pérez** - Rúbrica

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-PA-CCAT-007/93, QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE HIDROCARBUROS, MONÓXIDO DE CARBONO, ÓXIDOS DE NITRÓGENO, PARTICULAS SUSPENDIDAS TOTALES Y OPACIDAD DE HUMO, PROVENIENTES DEL ESCAPE DE MOTORES NUEVOS QUE USAN DIESEL COMO COMBUSTIBLE Y QUE SE UTILIZARÁN PARA LA PROPULSION DE VEHICULOS AUTOMOTORES, CON PESO BRUTO VEHICULAR MAYOR DE 3,857 KILOGRAMOS.

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo, provenientes del escape de motores nuevos, que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos

2. CAMPO DE APLICACION

Esta norma es de observancia obligatoria para los fabricantes e importadores de los motores que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nacionales o importados referidos en el punto anterior