

SIS

UNAM
CAMPUS ARAGON

VALVULA PARA DISMINUIR LA EMISION DE GAS
LICUADO DE PETRÓLEO (L.P.)
DURANTE EL TRÁNSITO
DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO
EN EL AREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO.

VICTOR DANIEL ESPINOLA LLAGUNO

PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL

DIRECTOR DE TESIS D I RODOLFO MENDOZA RIOS

AGOSTO 1997



Universidad Nacional
Autónoma de México



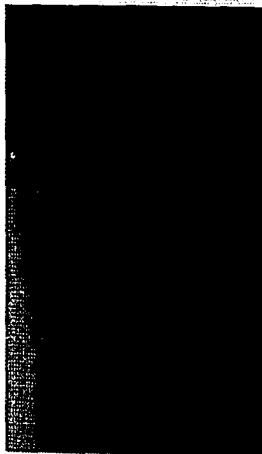
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

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.

ÍNDICE



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VÁLVULA PARA DISMINUIR LA EMISIÓN DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO (L.P.). DURANTE EL TRASIEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

AGRADECIMIENTOS

1. "VÁLVULA DE LLENADO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO."	1
Objetivo General.	3
	4
2. INTRODUCCIÓN.	4
2.1. Antecedentes.	5
2.2. Obtención del Gas l.p.	8
2.3. Gases Licuados de Petróleo.	
2.4. Propiedades de los Hidrocarburos.	10
2.5. Inversión Térmica.	11
2.6. Causas Fisiográficas y Meteorológicas del Estancamiento de los Contaminantes en el Área Metropolitana de la Ciudad de México.	12
3. REGISTROS AMBIENTALES EN EL ÁREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO.	13
3.1. Efectos Sobre la Salud de la Población a Consecuencias de la Contaminación del Aire.	17
3.2. Sintomatología Asociada a Episodios de Contingencia Ambiental.	18
3.3. Efectos Sobre los Ecosistemas.	19

4. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD.	20
4.1. Uso y Consumo de Gas I.p. en el Área Metropolitana.	20
4.2. Evaluación de la Contaminación por Emisiones de Gas I.p. Producidas por el Producto Retenido Entre la Válvula Fija y la Móvil.	23
4.3. Cantidad de Gas I.p. Emitidas al Aire Durante el Trasiego de Autotanque a Tanque Estacionario.	24
5. NORMAS, POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS.	26
5.1. Norma de Calidad del Aire.	27
5.2. Programa de Mejoramiento de la Calidad del Aire 1995 - 2000 en la Zona Metropolitana del Valle de México.	28
5.3. Estrategias para el Control de Emisiones de Gas I.p.	29
5.4. Norma Oficial Mexicana.	30
6. DESARROLLO DEL PROYECTO.	32
6.1. Objetivos.	33
6.2. Actividades y Secuencias de Trasiego de Autotanque a Tanque Estacionario.	34
6.3. Análisis Ergonómico	35
6.4. Consideraciones Antropométricas.	37
6.5. Válvulas existentes en el Mercado.	39
6.6. Análisis Comparativo.	43

7. PROPUESTA DE VÁLVULA PARA TRASIEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO.	48
7.1. Descripción de la Válvula.	50
7.2. Uso de la Válvula.	51
7.3. Descripción particular.	53
7.4. Planos.	54
7.5. Tabla de Materiales y Procesos.	80
7.6. Secuencia de Armado	81
7.7. Estimación de Costos y Mercado.	82
8. CONCLUSIONES.	86
9. GLOSARIO.	88
10. BIBLIOGRAFÍA.	93

SE TU PROPIO ESCULTOR

No te importe tu origen ni tu nombre,
si naciste en humilde o noble cuna,
si eres pobre o posees gran fortuna;
solo debe importarte ser un hombre.

Que nada te deslumbre ni te asombre,
ni te sorprenda circunstancia alguna,
pues siempre una ocasión llega oportuna
para alcanzar la fama y el renombre.

El hombre es hijo de sus propias obras,
y aunque sufra en la vida mil zozobras,
lleva en su alma un sol claro y brillante.

Mira siempre a lo alto, valeroso,
vuela como el azor, fuerte impetuoso,
y hasta la meta llegarás triunfante.

Dr. Antono Martínez C.

AGRADECIMIENTOS

A mi Papi

Porque a través de los años he comprendido que cuando se quiere todo es posible, porque a pesar de todo estamos juntos y no nos separaremos jamás. Te dedico mi examen, ¡te quiero!

A mi Mami

Quiero darte las gracias por esos deseos de siempre, seguir adelante y compartir con nosotros los momentos gratos y difíciles, has sido y serás nuestro cimiento para alcanzar nuestras metas... ¡Te amo mami!

A mis Hermanos

Somos más que hermanos y siempre estaremos unidos para luchar y lograr nuestros ideales.

A mi Tía Amalia

Porque has sido mi segunda madre y con tu cariño, comprensión y amor me has dado todo, gracias.

Al Ing. Manuel Cabrera M.

Quiero agradecerle la ayuda, orientación y apoyo incondicional que me ha brindado desde que lo conocí, deseo brindarle a usted un abrazo fraternal.

A mi Director de Tesis D.J. Rodolfo Mendoza Ríos

Por su valioso apoyo, tiempo y dedicación, ya que sin usted no hubiese sido posible alcanzar mi meta, así como también motivarme a presentar el examen profesional de una manera diferente.

A mi amor Ronit

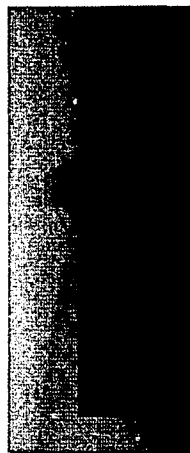
Porque con tu cariño, amor y comprensión, ha sido posible culminar este esfuerzo, ¡Gracias amor!

A mi Buen Amigo David Morales

Deseo agradecerte tu amistad sincera y apoyo incondicional que siempre me has mostrado, ¡Gracias David!

A la memoria de todas aquellas personas que en su momento me brindaron su apoyo, aliento e impulso para seguir siempre adelante, ¡Gracias a todos!

VÁLVULA DE
LLENADO DE
AUTOTANQUE A
TANQUE
ESTACIONARIO



Hoy en día la sociedad metropolitana exige el abatimiento de la contaminación y el mejoramiento de la calidad del aire que respiramos, estos son los desafíos que más convocan el interés y la preocupación de quienes habitamos la Ciudad de México. Este no es un reto sencillo, ya que los problemas de contaminación atmosférica que afectan dicha calidad, son el reflejo de profundas implicaciones de los usos y aprovechamiento de los diferentes energéticos que provocan la formación de los contaminantes, tal es el caso del Gas l.p. que es uno de los principales precursores del ozono debido a sus constantes fugas durante su embarque, distribución y consumo.

Ante esta situación el Diseñador Industrial se ve comprometido a participar en forma multidisciplinaria en la reconversión del equipo de distribución de Gas l.p., concretamente en las válvulas de trasiego o trasvase que permitan disminuir sus emisiones que causan tanto daño a la atmósfera y consecuentemente a la población.

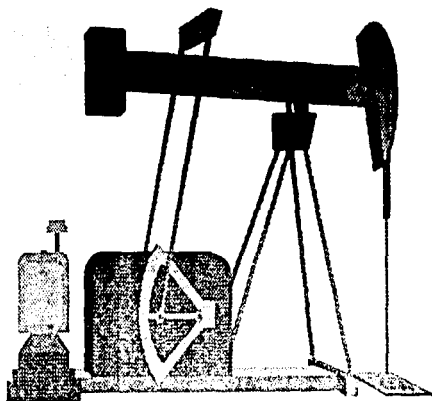
El objetivo del presente trabajo está enfocado a brindar solución a una actividad específica del manejo de el Gas l.p. y se refiere al trasvase de Autotanque a Tanque Estacionario; concretamente a la distribución por medio de la Válvula de llenado que es el punto más crítico de ésta operación el cual registra una emisión de 2,230 lts/día de Gas l.p., liberados a la atmósfera en estado líquido (que al evaporizarse genera 5,330 lts), contribuyendo de esta manera a incrementar la contaminación en la Ciudad de México; además de ser un precursor de la formación de la capa de ozono ya que reacciona por efecto de la intensidad solar y por la luz ultravioleta, con compuestos halogenados que se encuentran en la atmósfera por la emisión de otros contaminantes, produciendo moléculas fotoreactivas que al llegar a la alta atmósfera propicia el ciclo de formación de ozono y lluvia ácida ocasionando severos daños a la salud.



OBJETIVO GENERAL

El objetivo principal es reducir en un 90 % las emisiones generadas por el manejo y distribución de Gas I.p., durante el trasvase de Autotanque a Tanque Estacionario a través del diseño de una válvula de llenado tanto para el sector comercial como para el doméstico considerando los hábitos, costumbres y en general la cultura urbana y las tendencias inherentes al desarrollo metropolitano.

Asimismo mostrar un panorama general, claro y concreto, acerca de la problemática ambiental que se vive actualmente en el Área Metropolitana de la Ciudad de México a causa de las emisiones constantes de Gas I.p., y concientizar a la población sobre los posibles efectos en la Salud.

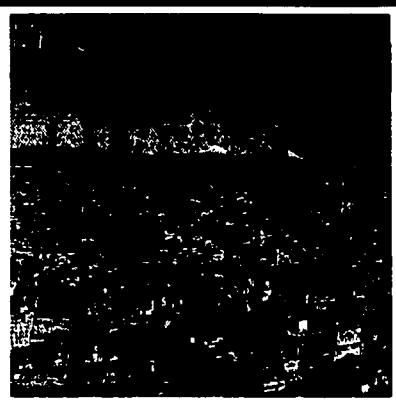


INTRODUCCIÓN



Las medidas adoptadas en los últimos años para frenar el deterioro de la calidad del aire en el Área Metropolitana de la Ciudad de México han generado buenos resultados; la tendencia ascendente de ciertos contaminantes atmosféricos ha sido controlada. Sin embargo, la dinámica de la contaminación es a tal grado compleja que su evolución nos ha ido revelando dimensiones poco exploradas e incluso desconocidas anteriormente. En este sentido, se ha observado que ciertos

contaminantes han alcanzado niveles inaceptables, pues los efectos que producen sobre la salud son sumamente preocupantes. Este es el caso del ozono, dado que en los últimos años alrededor del 90% de los días se alcanzaron niveles que sobrepasaron la norma de calidad del aire.



En la Ciudad de México, existe una elevada concentración de hidrocarburos precursores de la formación de ozono; una parte de estos hidrocarburos proceden de los vapores de la gasolina y otra parte de la emisión que se produce durante el trasiego de Gas l.p., ya sea para llenar cilindros portátiles o tanques estacionarios, además del emitido durante las maniobras que se realizan en las plantas de almacenamiento y distribución durante la recepción y embarque del producto.

Por lo anterior el presente trabajo pretende contribuir a la solución del problema de Contaminación Ambiental que padece la Ciudad de México, a través del diseño de una "**Válvula de Llenado de Autotanque a Tanque Estacionario**", con la finalidad de disminuir el porcentaje de contaminantes emitidos por el Gas l.p.

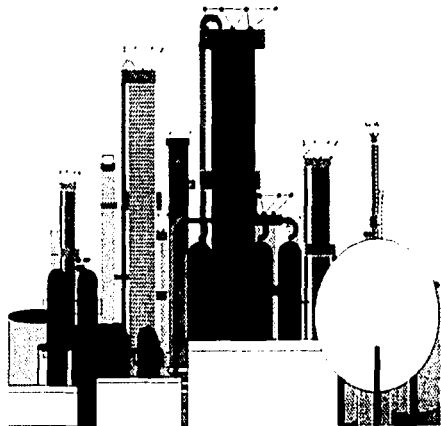
2.1 ANTECEDENTES

Durante el siglo XIX en los Estados Unidos de Norte América, se identificó y aisló el Gas l.p. a través del método de separación de gases licuados, en un principio se empleó como energético para la combustión de uso doméstico, posteriormente se diversificó su utilización como generador de electricidad para el hogar; y conforme los avances tecnológicos hicieron aparición, se amplió su

producción a gran escala hacia el sector industrial, actuando como combustible para la alimentación de calderas, con lo que se logró aumentar la producción.

Sin embargo la creciente sobre - población, las necesidades de expansión territorial en el país y la aparición de equipos como calentadores, estufas, calderas y otras fuentes de utilización industrial cada vez más complejas, trajo consigo la necesidad de nuevas formas de almacenamiento y distribución que abasteciera la enorme demanda del energético; por lo que la industria gasera se vio en la exigencia de crear diversos recipientes móviles (autotanques) que pudieran realizar el abastecimiento del combustible, del mismo modo el almacenamiento fue primordial, esta labor se simplificó por las características del Gas l.p., ya que se le puede comprimir y reducir su volumen aplicándole cierta presión, con esta ventaja se diseñaron recipientes que pudieran ser portátiles y fijos (tanques estacionarios), que tuvieran la versatilidad de poder ser recargados para el beneficio del usuario final.

PLANTA DE ALMACENAMIENTO

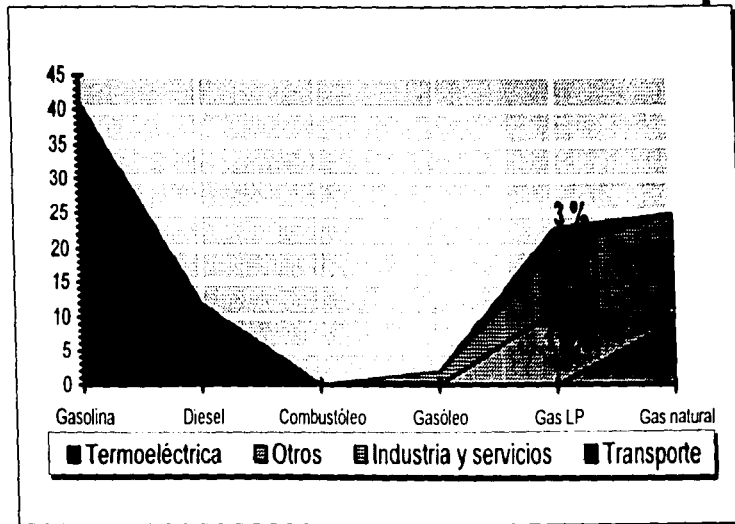


Por consiguiente, podemos decir que el gas licuado de petróleo por sus características, químicas y de distribución es uno de los energéticos denominados más versátiles, comparado con cualquier otro combustible; no obstante es necesario mencionar que el Gas l.p., es un energético eficaz y limpio en su combustión, pero altamente contaminante cuando es liberado a la atmósfera en estado líquido y sin quemar.

Debido a que el consumo de Gas l.p., en los diferentes sectores es de aproximadamente el 23 % respecto al consumo total de los energéticos, es un factor más a considerar para el estudio, tanto para su distribución como para su aprovechamiento a fin de evitarse las fugas que contribuyen de manera importante al deterioro de la calidad del aire.

CONSUMO POR SECTORES DE LA ZMM

(% respecto del consumo total) 1998



FUENTE: SEDESOL, INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA

Estas fugas de Gas l.p., no sólo deterioran la calidad del aire, sino que también afectan directamente a la economía del país, pues existe una gran cantidad de costos externos asociados a la Contaminación del Medio Ambiente que son asumidos por toda la sociedad y no sólo por las fuentes que las emiten. Entre estos costos destacan los gastos por enfermedades causadas por la contaminación (hospitalización, medicinas, etc.), la disminución y pérdida de productividad por la suspensión de la producción entre un 30 a 40 % en las industrias por la aplicación de Contingencias Ambientales, la pérdida de horas-hombre, la pérdida de vidas humanas por accidentes, y el daño a bosques y cultivos causados por los oxidantes fotoquímicos.

Actualmente el Gas l.p. es utilizado en el hogar, comercio, industria, transporte y como base

EFFECTOS EN LA ECONOMIA



Gastos Médicos



Reducción de la
producción en
un 40 %



petroquímica, por lo que es uno de los factores importantes en el desarrollo de la economía del país y de la comodidad en la vida familiar, por lo tanto, es necesario tomar las medidas adecuadas para lograr el máximo aprovechamiento del energético y evitar las fugas que contribuyen al incremento de la contaminación atmosférica.

Finalmente cabe destacar que la Zona Metropolitana de la Ciudad de México

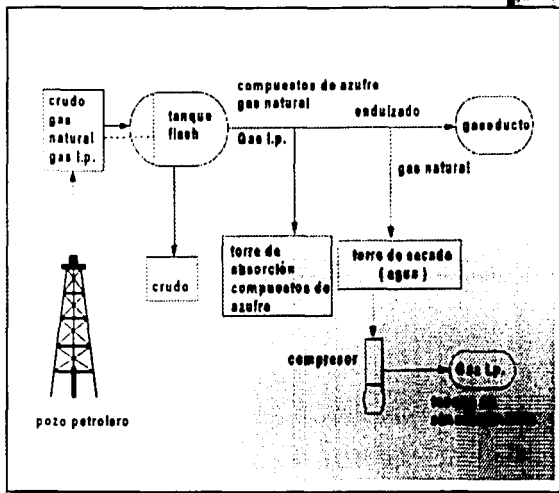
es el mercado más grande del mundo en Gas l.p. y que su consumo, de 70.000 barriles diarios, se aproxima al de las gasolinas. Esto hace que los márgenes de maniobra sean interesantes, ya que se puede actuar efectivamente sobre dos aspectos:

- La eliminación de una parte importante de fugas en la distribución, a través del mantenimiento y la reconversión adecuados tanto en instalaciones como en el equipo de trasiego.
- Y el enriquecimiento del gas con otros compuestos que reduzca los elementos tóxicos.

2.2 OBTENCIÓN DEL GAS L.P.

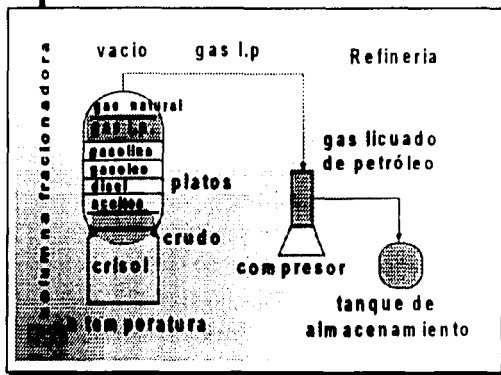
La fuente principal de obtención de los hidrocarburos es el petróleo, por lo que la obtención del Gas l.p. está íntimamente relacionada con la obtención y el beneficio del energético antes mencionado. El combustible en cuestión puede obtenerse por dos grandes métodos, los de separación y los de síntesis.

El método de Separación se refiere básicamente a la extracción del petróleo y la separación de otros productos como Gas Natural, Gas l.p., etc., estos pasan por una tubería a un Tanque Flash que en su interior cuenta con una pared que separa el petróleo (en crudo) y permite el paso de los demás compuestos; a través de conductos se separan los que contienen Azufre, Gas Natural, y el Gas l.p., estos últimos pasan por una etapa de endulzado, agregándole un aromático para su identificación.



El Gas l.p. pasa a una Torre de Secado para extraer el agua, posteriormente se conduce a un Compresor donde se le aplica una presión para licuarlo, ser almacenado y transportado al consumidor final.

Con el método de Síntesis se logra la obtención de Gas l.p. como producto principal o subproducto de la petroquímica o refinación reactiva del petróleo.



Consiste en obtener Gas l.p. en una Torre Fraccionadora. A través de la aplicación de calor a un crisol el petróleo desciende y conforme incrementa la temperatura los compuestos o derivados ascienden a los diferentes platos (aproximadamente se obtienen más de 300 productos), los cuales cuentan con tuberías para ser tratados; tal es el caso del Gas l.p., que en estado gaseoso se dirige al Compresor para licuarlo y transportarlo a los Tanques de Almacenamiento.

2.3 GASES LICUADOS DE PETRÓLEO .

Es conveniente conocer estos antecedentes ya que nos proporciona un punto de partida para visualizar la magnitud de la gran problemática que presenta la emisión de Gas l.p.

El Gas l.p. es una mezcla de hidrocarburos cuyo estado natural es el gaseoso los cuales se licúan al someterlos a presión moderada y vuelven al estado gaseoso con sólo liberarlos de la presión a que estén sometidos. En base a dichas características, se almacena y distribuye como gas licuado en recipientes y sistemas cerrados sometidos a presión y es utilizado en su fase de vapor.

Técnicamente esta constituido principalmente por moléculas de hidrocarburos orgánicos que contienen de 3 a 4 átomos de carbono combinados con átomos de hidrógeno variando éstos de 6 a 10 y son conocidos como Propano, Butano, Isobutano y Butileno.

Estos gases son más pesados que el aire y cuando son liberados tienden a descender hacia la superficie terrestre; si las condiciones atmosféricas son estables permanecen inmóviles, de lo contrario favorece su mezclado y la dispersión en el aire como contaminantes.

2.4 PROPIEDADES DE LOS HIDROCARBUROS

Las propiedades físicas de los hidrocarburos, son una guía para predecir su tendencia a la condensación, a la expansión o sedimentación en el aire por efecto de la temperatura y de las condiciones estacionarias de la atmósfera en el área metropolitana.

Estos se clasifican en dos grandes grupos :

- A) Hidrocarburos incondensables a temperatura ambiente (punto de ebullición menor a 21 °C), su concentración en las capas bajas de la atmósfera depende básicamente de su densidad relativa. Los más pesados que el aire aumentan su concentración con bajas temperaturas principalmente por la noche y se disipan al aumentar la temperatura. Los más ligeros que el aire se diluyen fácilmente no apareciendo en las capas bajas de la atmósfera.

B) Hidrocarburos condensables a temperatura ambiente (punto de ebullición mayor a 21 °C), a temperaturas bajas, estos compuestos tienden a condensarse y a sedimentarse en las capas bajas de la atmósfera y en el suelo, por lo que sus lecturas son bajas a baja temperatura pero aumentan al incrementarse esta.

Esta situación acarrea problemas en la salud de la población Mexicana, entre las más comunes y las que se presentan con mayor frecuencia están :

PROBLEMAS COMUNES			
ENFERMEDAD	POBLACIÓN (%)	ENFERMEDAD	POBLACIÓN (%)
• Cefálea	22.5	• Imitación de Garganta	9.6
• Conjuntivitis	8.9	• Ardor de Ojos	15.0
• Disnea	8.3	• Tos Productiva	12.4
• Disfonia	9.6		

Fuente: Secretaria de Salud. 1996.

Aproximadamente 696,000 personas requieren de algún tipo de atención médica cada año debido a éstas causas.

2.5 INVERSIÓN TÉRMICA.

La inestabilidad atmosférica, nos permite conocer la tendencia del comportamiento de los contaminantes cuando se presenta el fenómeno de la inversión térmica.

En condiciones normales, la temperatura del aire disminuye a medida que se incrementa la altura (por eso las montañas elevadas tienden a desarrollar nieve en su cúspide). Cuando se presenta el

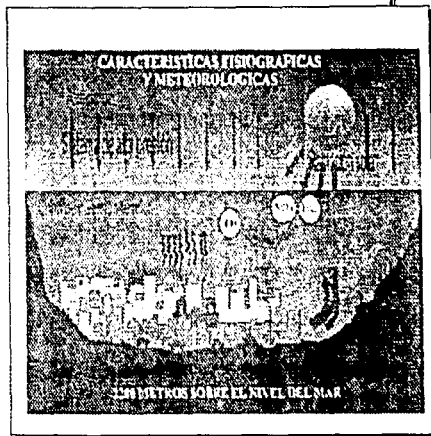
fenómeno de inversión térmica se invierte esta situación, por lo que la temperatura se incrementa con la altura. De esta forma, el aire frío (es decir, más pesado) y los contaminantes que contiene, tienden a permanecer estancados en la superficie al ser atrapados por una capa de aire más caliente y más ligera que funciona como cubierta, que impide el movimiento ascendente del aire contaminado.

2.6 CAUSAS FISOGRÁFICAS Y METEOROLÓGICAS QUE INTERVIENEN EN EL ESTANCAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES EN LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

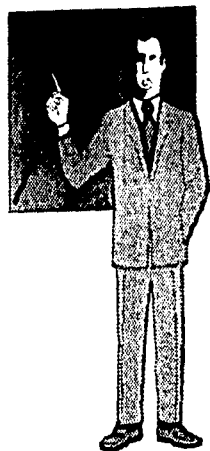
Una vez analizado el comportamiento de los hidrocarburos, nos resta conocer las causas naturales que provocan el estancamiento de los contaminantes.

A continuación se presenta un esquema de estas causas :

1. Altura al nivel del mar (2.200 m.).
2. Estar rodeada de montañas la Ciudad de México.
3. Se localiza dentro la región central del país.
4. Presenta con frecuencia inversiones térmicas .
5. Recibe una abundante radiación solar debido a su latitud de 19° N, lo que hace que su atmósfera sea altamente fotoreactiva.



Estas causas y la emisión de contaminantes traen como consecuencia un alto índice de enfermedades de vías respiratorias, situación que se pretende controlar a través de programas de contingencia ambiental sin apreciar que el problema se agudiza y se hace cada día más frecuente, y que se requiere de respuestas positivas e integrales que puedan frenar la contaminación desde su origen.



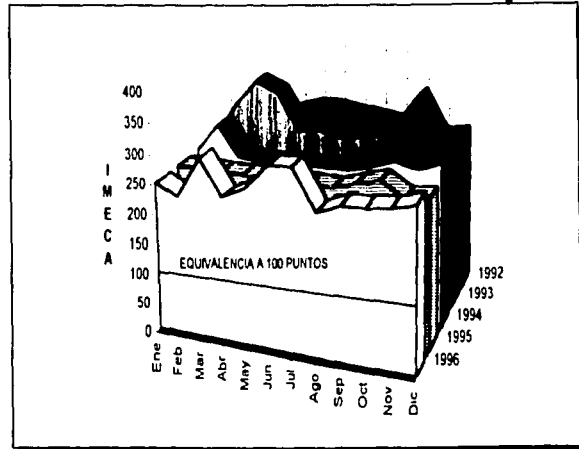
REGISTROS AMBIENTALES
EN EL ÁREA METROPOLITANA
DE LA CIUDAD DE MÉXICO



Las altas concentraciones de ozono constituyen hoy en día el principal problema de contaminación atmosférica en el Valle de México. De acuerdo con análisis estadísticos recientes, en los últimos 3 años los niveles de contaminantes han mostrado una cierta tendencia a estabilizarse, situación contraria al incremento generalizado que se registró en la mayor parte de la ciudad entre 1986 y 1993.

PORCENTAJE DE OZONO MENSUAL

No obstante, como se muestra en la gráfica durante todo el año de 1996 se presentó un alto índice de contaminación por ozono rebasando los 100 puntos IMECA (valor máximo permisible por la Norma de Calidad del Aire), en las horas de máxima concentración, las cuales fluctúan entre las 12:00 y 15:00 horas del día, presentándose con mayor frecuencia a las 14:00 horas; en donde el Gas I.p. contribuye de manera prioritaria, ya que durante la mañana se realiza la distribución en las cuales existen fugas propiciando que al aumentar la temperatura ambiente incrementen sus lecturas.

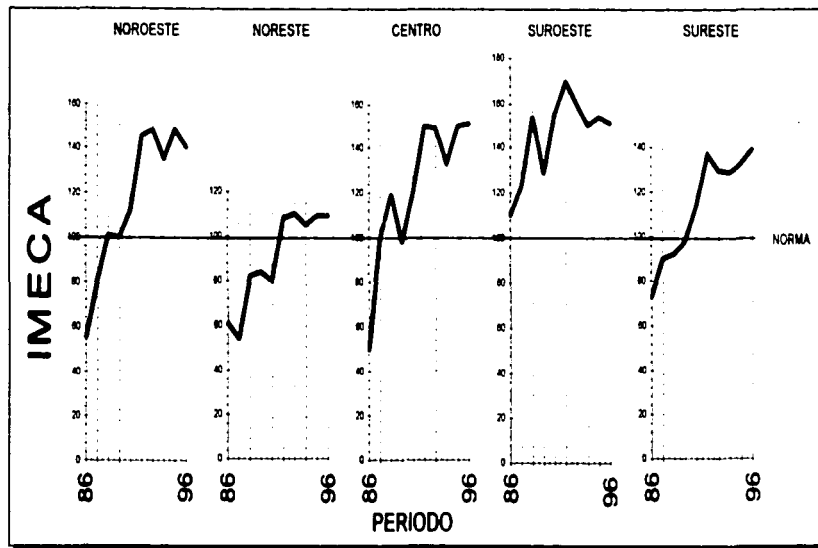


Fuente : D.D.F., 1996

Por otra parte, entre 1986 y 1991 los altos niveles de ozono se generalizaron a prácticamente toda la mancha urbana y zonas aledañas. Durante 1995, sólo una pequeña área de la Zona Metropolitana rebasaba la norma en más del 60 % de los días en que se realizaron los muestreos. Para cada año, desde 1992 y hasta 1994, se registraron más de 300 días de excedencias a la

norma en las cinco zonas en las que se ha dividido la ciudad, lo que representa más del 80 % de los días del año. Actualmente, la norma de ozono se excede en más de un 90 % de los días del año en la mayor parte de la Zona Metropolitana.

Comportamiento promedio de las concentraciones máximas diarias de ozono en la ZMVM (1986 - 1996)



La zona noroeste de la ciudad mostró una tendencia ascendente en las concentraciones de ozono a partir de 1987, en el que éstas se encontraban cerca de la norma de calidad del aire. En 1993 se

presentaron los niveles más elevados de ozono al registrarse 11 días que superaron los 300 IMECA.

Asimismo, el centro de la ciudad registra altos niveles de ozono en la atmósfera. Desde 1988 ya se presentaban valores superiores a los 200 puntos IMECA siendo 1993 el año más crítico en esta zona.



3.1 EFECTOS SOBRE LA SALUD DE LA POBLACIÓN A CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN EL ÁREA METROPOLITANA.

Cuando las concentraciones de contaminantes rebasan los valores máximos permisibles por las Normas de Calidad del Aire, afectan la salud de la población de una manera aguda, entre los efectos más comunes están los siguientes:

AIRE CONTAMINANTE	POSIBLES EFECTOS SOBRE LA SALUD
Anhídrido de Azufre, en asociación con suspensiones de partículas (humos)	Agravación de las enfermedades respiratorias y mayor riesgo de contraerlas ; trastornos de la función pulmonar ; irritación de tejidos cutáneos.
Partículas sólidas en suspensión	Agravación de los efectos de los contaminantes gaseosos (anhídrido sulfuroso); posibles efectos tóxicos, según la composición química (por ejemplo, partículas de amianto o de compuestos de plomo) se les considera capaces de bloquear los mecanismos de defensa del aparato respiratorio, tanto en bronquios y alvéolos. Originando problemas de asma y bronquitis.
Oxidantes (ozono).	Irritación de los ojos; posible desencadenamiento de crisis de asma en enfermos de las vías respiratorias, trastornos de la función pulmonar y cefalea.
Monóxido de carbono	Se combina con la hemoglobina e impide el acarreo de oxígeno a los tejidos. Tiene efectos particularmente graves en las personas con trastornos cardiorespiratorios y puede tener efectos neuropsíquicos en concentraciones muy bajas.
Plomo	Efectos acumulativos, incluso mortales a partir de ciertas concentraciones en los casos de ingestión o inhalación reiteradas; intoxicaciones posibles aun con una sola exposición.
Amianto (asbesto)	Posible factor etiológico del cáncer de pulmón en unión del tabaco y de otros contaminantes, además se han observado casos de calcificación de la pleura, aun con exposiciones ocasionales.

Fuente: Secretaría de Salud.

Afectando principalmente a niños, ancianos, enfermos y a los grupos de mayor susceptibilidad.

3.2 SINTOMATOLOGÍA ASOCIADA A EPISODIOS DE CONTINGENCIA AMBIENTAL.

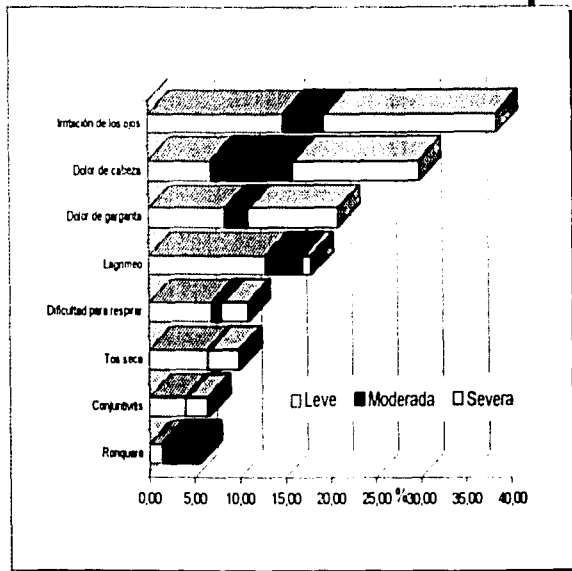
La Secretaría de Salud, a través de su sistema de vigilancia epidemiológica, analizó un total de 81 episodios de contingencia ambiental ocurridos entre 1993 y 1996, en situaciones en las que se sobrepasaron los 250 puntos del Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA). La zona más afectada fue la suroeste con 58 episodios; le siguen la noreste con 12, la zona centro con 7, la sureste con 3 y la noroeste con dos episodios.

POBLACIÓN AFECTADA CON NIVELES DE CONTAMINACIÓN MAYORES A 150 PUNTOS IMECA

Los síntomas que presenta la salud de la población guardan una clara correlación positiva con el aumento en el nivel del índice IMECA. Como anteriormente se hizo mención, los síntomas frecuentes observados son: disnea (dificultad para respirar), cefálea, conjuntivitis, irritación de las mucosas respiratorias y tos productiva.

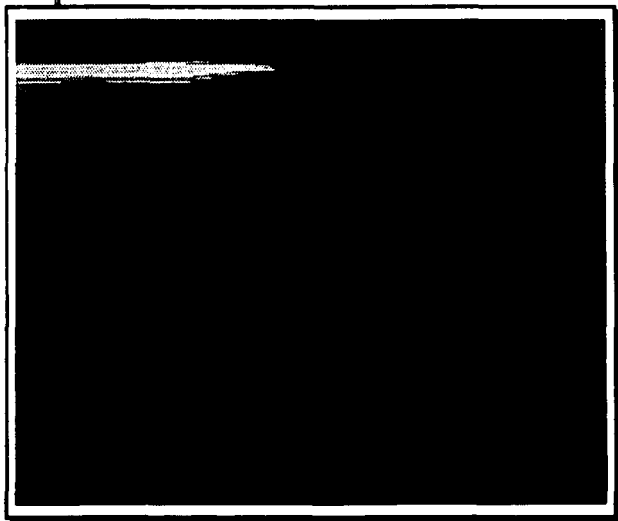
Porcentaje de la población de la Zona Metropolitana del Valle de México que presenta alguna sintomatología.

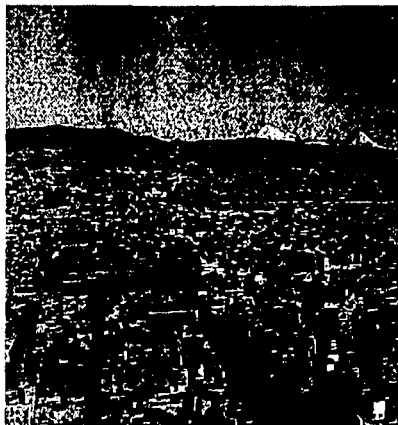
FUENTE: Secretaría de Salud, 1996.



3.3 EFECTOS SOBRE LOS ECOSISTEMAS.

Los contaminantes atmosféricos también causan daños en la vegetación; lesionan a los bosques de manera importante y provoca la disminución de la productividad en zonas de cultivo, estos deterioros se deben principalmente al efecto de la precipitación o lluvia ácida y a los oxidantes fotoquímicos. Una característica importante de estas formas de contaminación es que sus impactos van más allá de la escala local, afectando amplias regiones que en ocasiones rebasan las fronteras del país generador de los contaminantes. Hace más de diez años que se cuenta con evidencia científica sobre los daños causados por gases oxidantes, como el ozono, a las coníferas y a otros tipos de vegetación en las zonas del Ajusco y del Desierto de los Leones, al sur de la Ciudad de México.





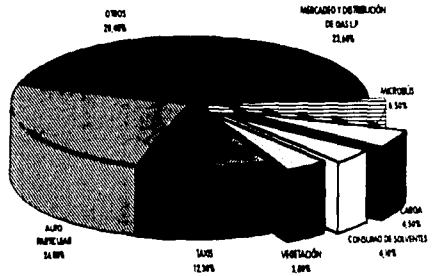
JUSTIFICACIÓN
DE LA NECESIDAD



4.1 USO Y CONSUMO DE GAS L.P. EN EL ÁREA METROPOLITANA.

Para mostrar un panorama general de contribución de hidrocarburos por tipo de fuente en la Zona Metropolitana del Valle de México y que porcentaje corresponde a cada emisión se muestra la siguiente gráfica:

Como podemos observar el Gas l.p. constituye la segunda fuente principal de contribución de hidrocarburos con un 23.60 % en la Ciudad de México.

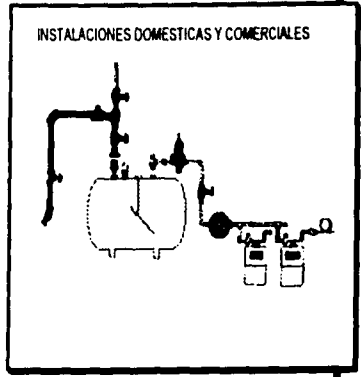


Fuente: DDF, Dirección General de Ecología, Subdirección de Inventario de emisiones y Atención a Contingencias 1996.

Esto nos lleva a realizar un análisis más profundo para delimitar el uso y consumo del energético en cuestión, para lo cual debemos conocer la clasificación de las instalaciones de aprovechamiento, estas se dividen en :

1. Domésticas.
2. Doméstica Múltiple.
3. Comerciales y Servicios.
4. E Industriales.

Estas cuentan con recipientes portátiles o fijos para almacenar gas y de tuberías apropiadas para conducir en fase vapor a los aparatos de consumo ubicados en inmuebles.



A partir de esta clasificación podemos determinar la cantidad de consumo de Gas l.p.

CONSUMO DE GAS L.P.	
Viviendas en el área metropolitana:	4,485,668 (1)
Viviendas que usan gas	3,857,675 (1)
Viviendas que tienen tanque estacionario	1,273,033 (1)
Industrias y talleres que usan Gas l.p.	34,962 (1)
Restaurantes y comercios que usan gas l.p.	21,494 (1)
Consumo de gas l.p. en el área metropolitana	10,384,931 lts. (2)
Autotanques en servicio (registrados)	4,084 (3)

Fuentes: (1) INEGI, (2) PEMEX, (3) SECOFI (DG). 1996.

Durante 1996, en el Área Metropolitana de la Cd. de México el consumo diario promedio de Gas l.p. fue de 10,384,931 lts.

Ahora bien en el Área Metropolitana existen 1,329,489 usuarios (1,273,033 viviendas más 34,962 industrias y comercios más 21,494 restaurantes y fondas), que cuentan con tanque estacionario, lo que representa un 34.5 % de los consumidores del energético.

4.2 EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR EMISIONES DE GAS (L.P.) PRODUCIDAS POR EL PRODUCTO RETENIDO ENTRE LA VÁLVULA FIJA Y LA MÓVIL.

Estudios realizados por el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) a solicitud de PEMEX establecen que en la industria gasera, las emisiones provenientes directamente de las operaciones de trasiego o trasvase de un recipiente a otro, son las más críticas ya que durante estas operaciones se libera Gas l.p. en estado líquido a la atmósfera que al vaporizarse genera 239 litros de gas en fase vapor por cada litro de gas líquido que se libera a la atmósfera.

Las emisiones consideradas son:

EMISIONES DE GAS (L.P.)	
	lts/día
1 Emisión por trasiego de semiremolque a tanque de planta	368.35
2 Emisión por trasiego de tanque de planta a autotanque	165.24
3 Emisión por trasiego de autotanque a tanque estacionario	2,230.00
4 Emisión por trasiego de tanque de planta a cilindro portátil	3,595.60
5 Emisión por operaciones de redistribución en las plantas	31.06
EMISIONES TOTALES PROMEDIO: 6,330.47 lts/día equivalente a 1,702.9 m ³ al año	

4.3 CANTIDAD DE GAS L.P. EMITIDO AL AIRE DURANTE EL TRASIEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO.

Trasiego de Despacho de Autotanque a Tanque Estacionario .

Se transvasa gas desde los autotanques hasta los tanques estacionarios de los usuarios.

Capacidades típicas: 300; 500; 1,000, 1,600; 2,300, 3,000; 3,800 y 5,000 lts/agua.

Los tanques estacionarios reciben líquido mediante la válvula de llenado doble retención de 1 1/4" NPT (Cuerdas Nacionales para Tuberías) con rosca de 1 3/4" acme (unida al tanque), válvula de globo cierre rápido de 3/4" o 1" con acoplador de 3/4" o 1" NPT con tuerca 1 3/4" acme unido a la manguera del carrete montado en el camión.

Se midió el caudal que queda atrapado entre las válvulas a través de mediciones directas, que consistieron, en llenar la válvula de agua y medir directamente el líquido atrapado entre ambas con una probeta encontrándose los siguientes valores:

Válvula de llenado	Válvula de globo	Volumen (cm ³)
1 1/4"	Rego 3/4"	49
Rego	CMS 1"	50
Precisión	Rego 1"	144
Sherwood	Suib - Taylor 1"	152
	Descarga por Operación Promedio 3/4" cm ³	49
	Descarga por Operación Promedio 1" cm ³	149
	Emisión Promedio cm ³	99

Nota: En ambos casos se utilizaron acopladores marca CMS. En el mercado existen cuando menos otros tres fabricantes (identificados), mismos que por no estar normadas las dimensiones varían en cuanto al largo, en este campo existe una gran variedad de acopladores en uso.



En el área metropolitana, los autotanques, además de la capacidad que arrastran también presentan una gran variedad en cuanto a sus medios de trasiego. Actualmente podemos pensar que existe un equilibrio entre los que traen manguera de 1" y los autotanques que traen manguera de 3/4".

Consideraciones (todos son promedios):

Se considera el suministro en cada resurtido de tanque estacionario como 250 lts.

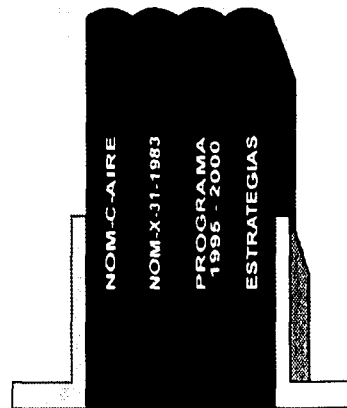
Se consideran 60 días como periodo entre cada resurtido.

Se consideran 12,500 lts como capacidad de cada autotanque.

$1,329,489 \text{ tanques} / 60 \text{ días/tanque} = 22,519 \text{ suministros /día}$,

por lo que el gas emitido a la atmósfera es de: 22,519 trasiegos/día multiplicado por $99\text{cm}^3/\text{trasiego}$ (emisión promedio: $9.9 \times 10^5 \text{m}^3$) lo que nos da **2.23 m³/día** (2229.38 lts/día) que al año* son 599.70 m^3 (600 mil lts/año), lo que representa un **35.23 %** de la cantidad **total promedio emitida**. Razón por la cual es imprescindible y sustentable el presente estudio como una medida para contrarrestar la contaminación a causa del Gas l.p.

*Nota: El año en este caso consta de 269 días efectivos.



NORMAS,
POLÍTICAS Y
ESTRATEGIAS



6.1 NORMA DE CALIDAD DEL AIRE.

La Secretaría de Salud (S.S.) preocupada por los posibles efectos que acarrear los contaminantes hacia la población de la Ciudad de México, publicó en el Diario Oficial de la Federación en Diciembre de 1994, las normas vigentes del aire.

Estas normas fijan valores máximos permisibles de concentración de contaminantes, con el propósito de proteger la salud de la población en general y de los grupos de mayor susceptibilidad en particular, para lo cual se incluye un margen adecuado de seguridad; éste valor es de 100 puntos IMECA, que corresponde al valor de la norma para las emisiones permisibles de Gas I.p. a la atmósfera.

Contaminante	VALORES NORMADOS PARA LOS CONTAMINANTES			
	Valores limite			Exposición crónica (Para protección de la salud de la población susceptible)
	Exposición aguda		Frecuencia máxima aceptable	
Concentración y tiempo promedio	Equivalencia a puntos IMECA			
Ozono (O ₃)	0.11 ppm (1 Hora)	100	1 vez cada 3 años	-
Bióxido de Azufre (SO ₂)	0.13 ppm (24 Horas)	100	1 vez al año	0.03 ppm (media aritmética anual)
Bióxido de nitrógeno (NO ₂)	0.21 ppm (1 Hora)	100	1 vez al año	-
Monóxido de carbono (CO)	11 ppm (8 Horas)	100	1 vez al año	-
Partículas suspendidas totales	260 µg/m ³ (24 Horas)	100	1 vez al año	75 µg/m ³ (media aritmética anual)
Partículas fracción respirable (PM10)	150 µg/m ³ (24 Horas)	100	1 vez al año	50 µg/m ³ (media aritmética anual)

6.2 PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE 1995-2000 EN LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

El Gobierno de la República a través del Departamento del Distrito Federal (DDF), el Gobierno del Estado, La Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y la Secretaría de Salud (S.S.), han diseñado conjuntamente el Programa de Mejoramiento de la Calidad del Aire 1995 - 2000.

El programa tiene como propósito general el proteger la salud de la población que habita la Zona Metropolitana, abatiendo para ello de manera gradual y permanente los niveles de contaminación atmosférica. Y se fundamenta aprovechando el conocimiento que tenemos hasta ahora de los problemas ambientales, de las tecnologías relevantes y de las experiencias propias e internacionales. Asimismo, ha sido concebido para un horizonte que de acuerdo a los estándares conocidos permita ir resolviendo, de manera realista, el complejo problema de la contaminación atmosférica desde sus causas.

Las estrategias que permitan avanzar en el logro de éste objetivo son:

1. **Mejoramiento e incorporación de nuevas tecnologías en la industria y los servicios.**
2. Mejoramiento e incorporación de nuevas tecnologías en vehículos automotores.
3. Mejoramiento y sustitución de energéticos en la industria y los servicios.
4. Mejoramiento y sustitución de energéticos automotrices.
5. Oferta amplia de transporte público seguro y eficiente.
6. Integración de políticas metropolitanas (desarrollo urbano, transporte y medio ambiente).
7. Incentivos económicos.
8. Inspección: vigilancia industrial y vehicular.
9. Información: educación ambiental y participación social.

A través de estas líneas de acción se espera reducir el efecto de la contaminación a largo plazo con la cooperación de todos los sectores.

5.3 ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE GAS L.P.

El Programa para Mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México 1995-2000 contempla una estrategia específica para la disminución de contaminantes de Gas l.p. que a continuación se menciona:

El objetivo es reducir las emisiones por el manejo, almacenamiento y distribución de Gas l.p., tanto en el sector comercial como en el doméstico, utilizando para ello una reconversión tecnológica en dichos rubros.

Esta categoría incluye actividades tales como carga de tanques estacionarios, cambio de cilindros, operación de estufas y calentadores, gas quemado, fugas en transvasado, mantenimiento y purgas de líneas, estas generan en promedio global de aproximadamente 95,670 ton/año de hidrocarburos que provienen exclusivamente del Gas l.p.

Las reducciones estimadas de hidrocarburos serán del 40 al 80%, mientras que las acciones de control incluyen, entre otras, la optimización de la combustión, la modificación de espreas, la modificación y/o mejora en el diseño de válvulas de distribución y de cámaras cerradas para llenado de tanques estacionarios.

5.4 NORMA OFICIAL MEXICANA.

Es preciso hacer mención de los puntos más relevantes de la Norma Oficial Mexicana a fin de establecer parámetros que nos servirán de apoyo para el Diseño de la Válvula.

- INSTALACIONES DE GAS NATURAL O L.P., VAPOR Y AIRE - VÁLVULAS DE PASO NOM-X-31-1983.
- Objetivo y Campo de Aplicación.
- Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y los métodos de prueba para las válvulas de paso utilizadas para permitir o impedir el paso del Gas Natural o l.p., vapor y aire en instalaciones (líneas, ensambles, sistemas y equipos), donde la presión máxima de trabajo es de 2.74 MPa (28kgf/cm²).

Clasificación:

Las válvulas motivo de esta norma y del presente estudio se clasifican de acuerdo a su conexión en 2 tipos :

Tipo 1.- Válvula con extremo roscado.

Tipo 2.- Válvula con extremo para manguera.

Especificaciones

Dimensionales

- **Conducto de entrada.**

La dimensión para el conducto de entrada para válvulas hasta de 19.05 mm (3/4 pulgada) de tamaño nominal, debe ser de 3.2 mm (0.125 pulg.) como mínimo.

- El espesor mínimo de la pared en cualquier parte de la válvula, debe ser el que se establece de 3.00 mm para 1".

- **Materiales.**

El cuerpo o carcasa de la válvula, deben ser forjadas de latón, bronce o acero, fundición de hierro maleable, nodular o bien fundición de latón o bronce.

- Todo material que se emplee para asientos de válvula, empaques o juntas, diafragmas, resortes que intervengan en el mecanismo, etc. que estén en contacto con el fluido, deben ser resistentes a la acción química del Gas I p., Gas Natural, vapor y aire, y a la corrosión.

- El cuerpo de la válvula deberá ser pintada del color correspondiente según sea el producto que transporte:

ROJO: Gas en estado líquido.

AMARILLO: Gas en estado de vapor.

VERDE: Gas en estado líquido en retomo.

- La porción roscada, incluyendo cualquier chaflán, ya sea macho o hembra debe ajustarse al calibre respectivo dentro de ± 1 hilo. La rosca macho debe tener una longitud dentro de la distancia establecida de 1" NPT y 19.1mm (3/4").

- **Marcado del producto.**

Las Válvulas deben marcarse en forma legible e indeleble con la marca registrada o símbolo del fabricante y la leyenda NOM.

- **Presión máxima de trabajo.**

La presión máxima de trabajo debe ser de 2.74 MPa (28kgf/cm²).

- **Presión neumática.**

La válvula abierta y cerrada debe soportar una presión de aire de 2.74 MPa (28kgf/cm²) sin que presente fugas mayores de 20 cm³/h.

- **Capacidad.**

La capacidad de la válvulas debe ser la establecida de 21.56 m³/h para 1", referida al nivel del mar en condiciones normales.

- **Operación a temperaturas extremas.**

Las válvulas deben operar correctamente al someterlas a temperaturas extremas de 263 K (-10^o C) a 324.5K (51.5^oC), o lo que especifique el fabricante siempre y cuando sea mayor a 324.5 K (51.5^oC)

- **Presión hidrostática.**

La válvula abierta y cerrada debe soportar una presión hidráulica de 4.11 MPa (42kgf/cm²) durante 1 minuto, sin presentar deformaciones, fisuras y fugas.

- **Resistencia al impacto.**

La válvula debe soportar sin presentar cuarteaduras o rupturas, al golpearlas en los extremos, lo más lejano al punto de apoyo, con un impacto de 2.71 N•m (0.276kgf•m), 4 impactos a 1.57 rad (90^o) uno del otro.

- **Operación continua.**

Las válvulas deben operar satisfactoriamente después de someterlas a una operación continua de 1000 ciclos completos.

- **Nitrato mercurioso.**

Todas las partes maquinadas a partir de barras de latón o bronce, deben resistir sin presentar grietas o cuarteaduras, la prueba de nitrato mercurioso.



DESARROLLO DEL
PROYECTO



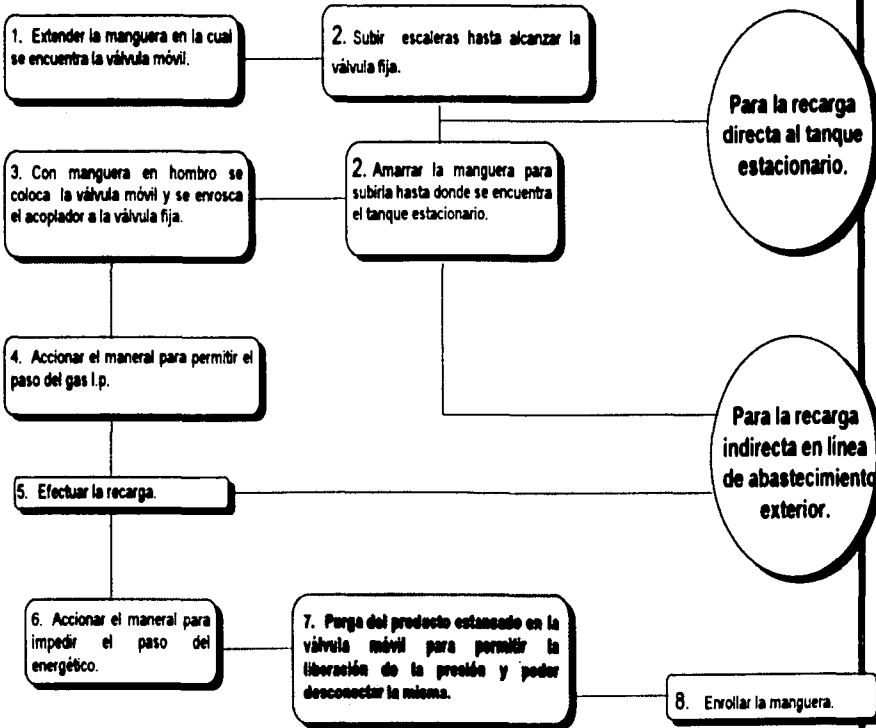
6.1- OBJETIVOS.

- **Disminuir en un 90% el excedente de Gas l.p., emitido a la atmósfera durante el trasiego de autotanque a tanque estacionario en la cual se elimine la purga.**
- **Proteger la integridad física del usuario durante y después de la operación de la válvula con un diseño ergonómico integral.**
- **Eliminar las posturas y esfuerzos innecesarios de los usuarios al utilizar la válvula.**
- **Reducir costos de producción utilizando en la medida de lo posible piezas existentes en el mercado.**
- **Cumplir con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana en Instalaciones de Gas Natural o L.P., Vapor y Aire y Válvulas de Paso .**

6.2 ACTIVIDADES Y SECUENCIAS DE TRASIEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO.

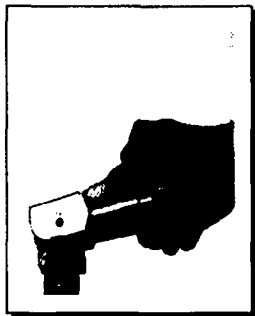
Para realizar el servicio de trasiego existen dos medios, el directo a la válvula de llenado unida al tanque estacionario y el indirecto que va a la válvula que se encuentra en la línea de abastecimiento exterior, es decir, hacia la calle.

Durante el trasvase del energético se llevan acabo las siguientes actividades:



6.3 ANÁLISIS ERGONÓMICO.

El análisis ergonómico permite identificar las fallas de uso y esfuerzo del hombre durante la operación de la válvula en cuestión, así como también las actividades y condiciones de trabajo. A continuación se citan las secuencias de uso de ésta válvula.



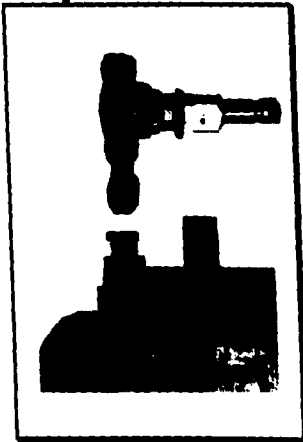
Para accionar la válvula se desliza el seguro del maneral hacia atrás.



Posteriormente se desplaza el maneral hacia arriba para abrir la válvula.

Durante esta operación el esfuerzo articular que ejerce el usuario va desde la muñeca y codo hasta llegar al hombro, haciendo palanca en todo su conjunto propiciando un mayor esfuerzo por la posición del maneral.





Es de hacer notar que durante ésta operación la seguridad del usuario se ve afectada ya que la distancia no es la adecuada con respecto a la rejilla de protección de las válvulas que se encuentran en el tanque estacionario y aunado a esto se corre el riesgo de golpear accidentalmente ya sea el tanque o bien las válvulas, lo que puede ocasionar una fuga grave y daños mayores.

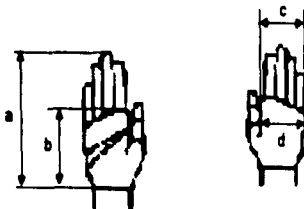
Por último el alcance de la ergonomía, es tan amplio que debemos tomar en cuenta la importancia de identificación de piezas fundamentales a través de la forma y el color de la Válvula.

6.4 CONSIDERACIONES ANTROPOMÉTRICAS

Las medidas antropométricas, nos proporcionan datos fundamentales a considerar para el mejoramiento de la relación objeto-usuario, y establecer medidas de proporción que permitan operar la válvula con la mayor eficacia posible.

Consideraciones para establecer la proporción entre el Maneral y el Cuerpo de la Válvula.

Dimensiones de la Mano



Debido a las condiciones de trabajo en la que opera el usuario la válvula, debemos considerar también el equipo de seguridad que ocasionalmente se utiliza (como son los guantes), así mismo considerar los movimientos articulatorios del cuerpo, específicamente del brazo y la muñeca.

Dimensiones con guantes

Clave	Dimensiones (cm)
a	16.0 - 17.0
b	9.0 - 10.0
c	6.5 - 7.3
d	10.0

Clave	Dimensiones (cm)
a	18.0
b	10.5
c	7.5
d	10.5

Nota: Cabe mencionar que se concideró el usuario de sexo masculino con edad entre 25 y 35 años.

Consideraciones para asimiento y esfuerzos.

Movimiento Articulario

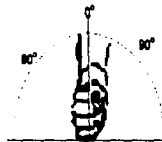


Abducción



Oposición

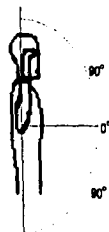
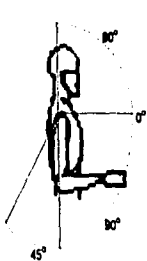
Movimiento Articulario de la Muñeca



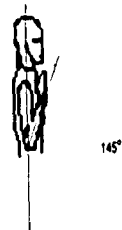
Movimiento Articulario del Brazo



Movimiento Articulario del Hombro

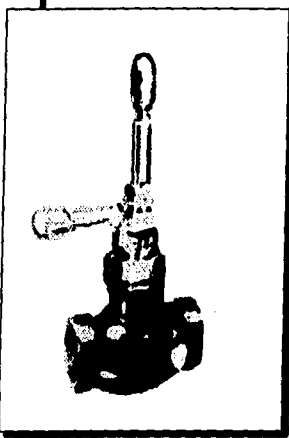


Movimiento Articulario Codo-Antebrazo



6.6 VÁLVULAS EXISTENTES EN EL MERCADO.

Actualmente en el mercado aún cuando existe una gran variedad de válvulas, las más reconocidas y utilizadas son CMS INTERNATIONAL, REGO y SHERWOOD. Las cuales se tomaron en cuenta para el análisis del presente estudio.



VÁLVULA DE CIERRE RÁPIDO ROSCADA TIPO GLOBO

Este tipo de válvulas están diseñadas para brindar un cierre hermético en servicio continuo en vapor y líquido. Con un flujo de llenado (en galones por minuto), para 3/4" de 30 gal/min. y para 1" de 90 gal/min.

Las válvulas tipo globo se usan para el control de Gas l.p. en mangueras de llenado de cilindros, tanques, etc.

Se garantizan por un año en materiales y mano de obra.

Cuentan con servicio en la planta y refacciones en todo el país.

MATERIALES

- CUERPO:** Hierro Nodular ASTM A536 gr 60-40-18
- BONETE:** Acero Cold Rolled SAE 1018 cadminizado
- PRENSAESTOPA:** Acero Cold Rolled SAE 12L14 cadminizado
- SELLOS DE VÁSTAGO:** Teflón
- VÁSTAGO:** Acero Cold Rolled SAE 1018 cadminizado
- COMPUERTA:** Acero Cold Rolled SAE 1018 cadminizado
- SELLOS VÁLVULA:** Buna-N (TEFLÓN Opcional)
- MANERAL DE CIERRE:** Bronce

CARACTERÍSTICAS

PRESIÓN DE TRABAJO	DIÁMETRO CONEXIONES	ACCESORIOS
400 PSI	3/4" NPTH	VÁLVULA DE PURGA
28 kg / cm ²	1" NPTH	

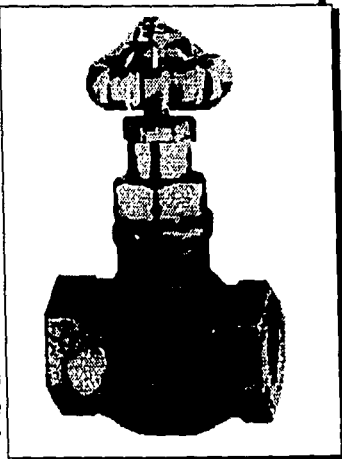
VÁLVULAS DE GLOBO RECTAS

Diseñadas para brindar un cierre hermético en servicio continuo en vapor y líquido.

Las válvulas de globo se usan ampliamente en el control de Gas l.p. en tuberías, bombas, mangueras de llenado, múltiples de llenado de cilindros, tanques, etc.; se usan también para manejar gas natural, aceites, amoníaco, anhido, CO₂ y aire comprimido.

Por su construcción no se requiere desarmar la tubería para repararlas ya que se desarman y se arman en sitio sin herramientas especiales.

La construcción embaleraada de su compuerta brinda una conexión flexible muy resistente con el vástago protegiendo a la compuerta de esfuerzos creados por la contrapresión, y la compuerta deja de girar al tocar el asiento reduciéndose el desgasto del sello.



Opcionalmente, se suministran con sellos de Teflón, válvula de relevo hidrostática o válvula de purga instaladas en la descarga.

Se garantizan por un año en materiales y en mano de obra. Cuenta con servicio en la planta y refacciones a todo el país.

MATERIALES

CARACTERÍSTICAS

CUERPO:	Hierro Nodular ASTM A536 gr 60-40-18
BONETE:	Acero Cold Rolled SAE 1018 cadminizado
PRENSAESTOPA:	Acero Cold Rolled SAE 12L14 cadminizado
SELLOS DE VÁSTAGO:	Teflón
VÁSTAGO:	Acero Cold Rolled SAE 1018 cadminizado
COMPUERTA:	Acero Cold Rolled SAE 1018 cadminizado
SELLOS VÁLVULA:	Buna-N (TEFLÓN Opcional)

PRESIÓN DE TRABAJO	DIÁMETRO CONEXIONES	ACCESORIOS
400 PSIG	½" NPTH	VÁLVULA DE PURGA
28 kg / cm ²	¾" NPTH	VÁLVULA DE RELEVO
	1" NPTH	HIDROSTÁTICA

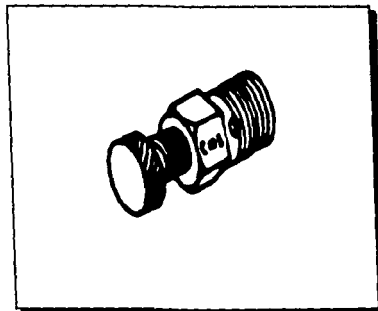
VÁLVULA DE PURGA

Esta válvula sirve para purgar a otra válvula, a una tubería o a un recipiente. La sencillez de la válvula contrasta con su importancia, razón por la cual, es imprescindible su revisión para certificar su operación adecuada

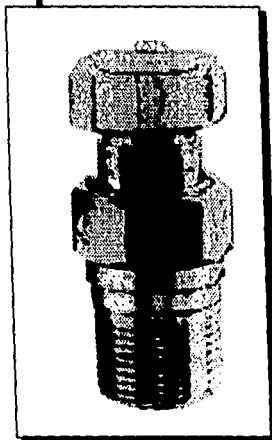
MATERIALES • ACERO AL CARBÓN,
EMPAQUE DE BUNA - N Ó TEFLÓN

USOS • PURGAS DE RECIPIENTES A
PRESIÓN

DIMENSIONES: Medida de $\frac{1}{4}$ de pulgada (6 mm)



VÁLVULA DE LLENADO DOBLE RETENCIÓN



Este tipo de válvula se encuentra conectada directamente al Tanque Estacionario, su función principal es permitir el paso del gas l.p. hacia el interior. Y es en donde se enrosca la válvula de trasiego que va unido al Autotanque.

MATERIALES: HIERRO NODULAR, BRONCE, ALUMINIO

INTERIORES: LATÓN, ACERO PIANO

SELLOS: BUNA-N Y METAL - METAL

USOS: GAS L.P.

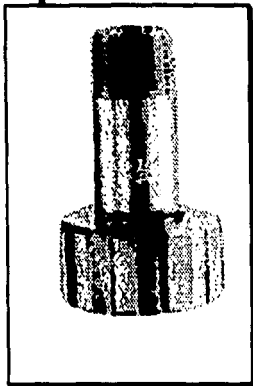
Conexión al tanque: 31.7 mm (1- $\frac{1}{2}$ " NPT) • Conexión a la manguera: 44.4 mm (1- $\frac{3}{4}$ ACME) • Hexágono del cuerpo: 47.4 mm (1- $\frac{7}{8}$ ") • capacidad aproximada: 265 lts/min (70 GMP) • Diámetro manguera: 19.05 mm ($\frac{3}{4}$ ") a 25.4 mm (1")

CAPACIDAD DE LLENADO: 1040 lts/min

ACOPLADORES

La función principal de los acopladores, es ensamblar la válvula de trasiego con la válvula del tanque estacionario, los materiales de construcción principalmente son acero, hierro nodular y latón.

Niple con cuerda de 19.05 mm ($\frac{3}{4}$ " NPT) con
cuerda ACME de 31.7 mm ($1\frac{1}{4}$ "



Niple con cuerda de 12.7 mm
($\frac{1}{2}$ " con cuerda ACME de 44.4 mm
($1\frac{3}{4}$ "

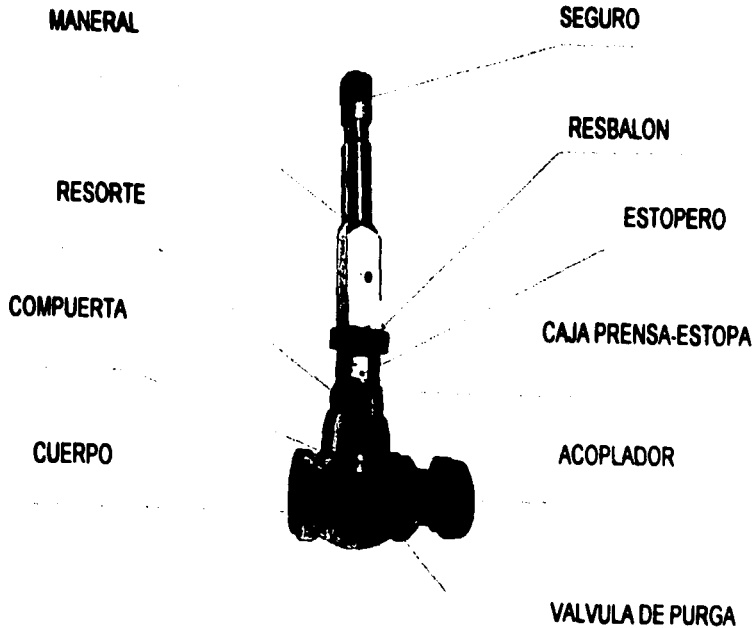


6.6 ANÁLISIS COMPARATIVO.

El análisis comparativo nos permite identificar ciertos problemas de funcionamiento que podemos corregir en el diseño de la válvula. A continuación se muestra una tabla comparativa de dos principales válvulas que por su utilización similar y mecanismos más completos, nos sirven de referencia y parámetro para establecer criterios de diseño.

TIPO DE VÁLVULA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Válvula de cierre rápido roscada tipo globo 	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de cierre rápido es eficaz ya que cuenta con un seguro de acción y no se requiere de un gran esfuerzo para activarlo. • Aun cuando su peso varía entre 3 y 3 ½ kg. es aceptable por el tipo de material que utiliza para su fabricación y para soportar el uso rudo. • Los materiales empleados en los mecanismos internos son adecuados y resistentes a los agentes químicos del Gas i.p. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta la principal desventaja de realizar una purga para liberar gas y poder desenroscar la válvula. • Muy difícilmente se le llega a dar servicio de mantenimiento de alguna pieza, por la variación de sus dimensiones en el mercado. • Ergonómicamente existe una variación de esfuerzos para operar la válvula que aumenta la fatiga del usuario (ver análisis ergonómico). • La base del manillar no tiene la suficiente superficie de apoyo para ser accionada. • Los acopladores que utiliza no ensamblan adecuadamente, por lo que existen fugas al realizar el trasiego.
<ul style="list-style-type: none"> • Válvula tipo globo recta 	<ul style="list-style-type: none"> • Esta válvula es ocasionalmente usada para el trasiego, y nos sirve para considerar sus mecanismos y el cuerpo ya que tiene la versatilidad de ser suministrada con o sin válvula de purga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los estoperos que intervienen en el mecanismo (balines), no son muy recomendables para ser utilizados en la válvula de trasiego por el uso constante y rudo. • El sistema de cierre cuenta con el mecanismo tradicional de manillar enroscable por lo que es muy frecuente que se presenten fugas. • Los acopladores que utiliza varían en su forma y tamaño. • La cantidad de Gas i.p. atrapado entre el cuerpo y acoplador es excesiva.

6.7 COMPONENTES DE LA VÁLVULA



6.8 REQUERIMIENTOS.

El planteamiento de estos requerimientos es absolutamente necesario pues contribuyen a establecer parámetros y criterios de diseño que nos simplifican la labor.

Como requerimiento principal se debe cumplir con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana

REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN

Requerimientos	Parámetros	Propuesta
Todas las partes que integren la válvula deben de contar con una completa herméticidad a fin de evitar fugas.	A través de roscas. Sellos. Empaques. Soldadura.	Roscas y empaques
El espesor en cualquier pared de la válvula debe de soportar la presión de trabajo de 28 Kg/cm ² .	Norma Oficial Mexicana	El espesor mínimo será de 0.3 mm para 1"
La porción de la válvula roscada, incluyendo cualquier chafán, ya sea macho o hembra debe ajustarse al calibre respectivo dentro de ± 1 hilo.	Norma Oficial Mexicana	La rosca macho debe tener una longitud dentro de la distancia establecida de 1" NPT y 19.1 mm (3/4") de longitud.
Todo material que se emplee para asientos de válvula, empaques o juntas, diafragmas, resortes que intervengan en el mecanismo, etc. que estén en contacto con el fluido, deben ser resistentes a la acción química del Gas l.p	Butano - Sodio Teflón. Neopreno	Teflón
Permitir el mayor flujo de Gas l.p. en menor tiempo de llenado.	Válvula tipo globo de 3/4" o 1"	Válvula de 1" que permite un flujo de 110 galones por minuto.
Disminuir la contrapresión que existe entre el cuerpo de la válvula y el acoplador por el exceso de flujo, lo cual impide desenroscar la válvula.	A través de una extensión. Incluyendo una válvula de no retroceso.	Por medio de extensión que empalme en el interior de la válvula de llenado.
Disminuir el exceso de flujo de Gas l.p. (purga) que queda atrapado entre la compuerta, el cuerpo de la válvula y el acoplador, (eliminar la válvula de purga).	Reduciendo el interior de la válvula. Reduciendo la cantidad de gas atrapado con otra compuerta al final del acoplador.	Reduciendo la cantidad de gas atrapado con una compuerta.

REQUERIMIENTOS DE MANTENIMIENTO

Requerimientos	Parámetros	Propuesta
Todas las partes que integren la válvula deben de ser desarmables a fin de dar mantenimiento o cambiar alguna pieza.	Mecanismos de unión soldables, con pernos ó tornillos y roscas.	la unión deberá ser a través de roscas.

REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN.

Requerimientos	Parámetros	Propuesta
El cuerpo de la carcaza de la válvula debe de ser forjada con los materiales que establece la Norma (NOM).	Latón, bronce o acero fundido de hierro maleable, nodular o bien fundición de latón o bronce.	Hierro nodular 60-45-18
En la medida de lo posible, procurar que las piezas que integren la válvula sean piezas existentes en el mercado con el fin de reducir costos de producción.	CMS International, S.A. de C.V. Sherwood. Rego.	CMS International, S.A. de C.V.

REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD.

Requerimientos	Parámetros	Propuesta
Aumentar el margen de distancia entre la protección de las válvulas que se encuentran en el tanque estacionario y la válvula de trasiego.	Incrementando la distancia a través de una extensión para evitar que choque la válvula con la protección del tanque estacionario.	Utilizando una extensión con un riple.
La válvula debe de ser identificada como de alto riesgo.	A través del color o de texturas que establece la norma (NOM).	Color rojo ya que transporta gas en estado líquido y con líneas verdes.
El maneral debe de ser accionado sólo por el usuario y no accidentalmente.	Incluyendo un seguro de: Botón giratorio y/o deslizable.	A través de un eje o flecha

REQUERIMIENTOS ERGONÓMICOS.

Requerimientos	Parámetros	Propuesta
Cambiar en la medida de lo posible la posición del maneral de operación.	En forma perpendicular o paralela en referencia a su eje simétrico de la válvula.	En forma paralela.
Aumentar el área de contacto del acoplador con respecto al usuario.	A través de textura. A través de forma.	Utilizando una forma convexa con textura de moleteado.



PROPUESTA DE
DISEÑO



El explosivo crecimiento de la tecnología en lo referente al almacenamiento, distribución y aprovechamiento del Gas l.p., ejerce una gran presión sobre las actuales actividades del Diseño Industrial, pues a medida que se han ido generando estos avances han acarreado nuevos retos, como la Contaminación Ambiental, motivo por el cual los diseñadores se ven en la necesidad de afrontar ésta problemática con nuevas alternativas que mejoren la calidad de vida de la población a través de la reconversión de equipos y accesorios dentro de los campos antes mencionados.

La presente propuesta es tan sólo una medida para contrarrestar la enorme problemática, que como ya hemos visto padece el Valle de México, a causa de las emisiones de los hidrocarburos producidos por las fugas de Gas l.p. durante las operaciones de trasiego de Autotanque a Tanque Estacionario, enfocado al sectc. comercial y doméstico.

En este sentido los beneficios que se obtienen con el presente diseño son:

La disminución en un 97% de las emisiones producidas durante el trasvase del energético, eliminando la purga de la válvula con la que actualmente la emisión es de 99 cm^3 por cada trasiego, reduciéndose este a 3 cm^3 , lo que beneficiará la salud y la economía de la población de la Ciudad de México.

Asimismo permite un flujo de Gas l.p. de 110 gal/min con lo que se disminuye el tiempo de llenado y paralelamente incrementa la productividad de los repartidores en el número de trasiegos realizados durante el día, y una mejor adaptación ergonómica en relación con el usuario.



7.1 DESCRIPCIÓN DE LA VÁLVULA

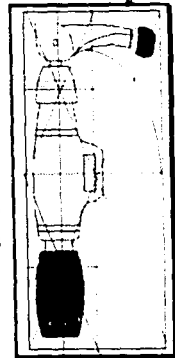
Los elementos que conforman la válvula, tales como forma, material, color, ritmo, contraste, simetría y demás conceptos condicionantes de diseño, son conceptos que determinaron las características estético - funcionales del producto, así como también los hábitos, costumbres y en general la cultura urbana.



La válvula tiene dimensiones de 272 alto x 60 de diámetro x 87 mm de ancho, el maneral 147 de largo x 32 mm de alto dimensiones establecidas de acuerdo a las necesidades de uso, función y seguridad del operario. Cuenta con un mecanismo de máxima seguridad en el maneral para evitar cualquier fuga accidental durante su traslado. Su mecanismo interno permite controlar y disminuir el exceso de Gas l.p. emitido a la atmósfera. Tomando en cuenta estos aspectos y los inherentes a la producción de dicha válvula el costo es de aproximadamente \$ 570.00 por pieza.

Tiene un peso de aproximadamente 3 1/2 kg debido a los materiales empleados para su fabricación, mismos que fueron analizados conforme a las normas vigentes de válvulas para Gas l.p. NOM-X- 31 1983, para soportar el uso continuo y rudo al que esta sometida, por lo que su tiempo de vida útil se calcula de 3 años y sólo tendrá que cambiarse el maneral cada año.

La forma obedece a la familia de elementos que interactúan con la válvula, partiendo de una sección áurea, en repetición y simetría de elementos. De tal manera que se evitaron aristas por seguridad tanto del producto como del usuario, lográndose una armonía estético - funcional de la válvula con respecto a su entorno. Se tomó en cuenta la flexibilidad del código de colores que establece la NOM para equipos, tuberías y válvulas para Gas, así como también la semántica para determinar la configuración visual.



Por lo tanto los colores propuestos para la válvula son:

Maneral color natural (aluminio) y seguro con textura, para el resbalón, niple y caja prensaestopa color rojo sugiriendo que el líquido en uso es de alto riesgo y que debe utilizarse con precaución, el cuerpo color blanco con vivos verdes acabado terso contrasta con el anterior y por último el acoplador con textura para su mayor sujeción en color natural (amarillo ocre).

La semántica de colores que se propone, estimula por un lado la adaptación y diferenciación de la válvula con respecto a los demás elementos que interactúan en el trasiego y por otro en el aspecto de identificación de piezas importantes por parte del usuario, interviniendo en forma conjunta el aspecto formal para la configuración del producto. Con lo cual se marca la pauta para un diseño, novedoso y vanguardista en materia de equipo para distribución de Gas l.p.

7.2 USO DE LA VÁLVULA

Cabe señalar que para lograr una mejor adaptación hombre - válvula se realizó un análisis ergonómico, antropométrico y de las condiciones de trabajo con la finalidad de establecer los criterios de diseño para lograr nuestro objetivo.

La válvula es utilizada por usuarios del sexo masculino cuya edad promedio es de 25 a 35 años.

Para realizar el llenado al tanque directo:

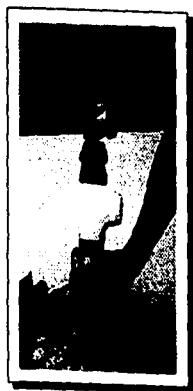
Como primer actividad se desenrolla la manguera para trasladar la válvula al punto de acción.

Posteriormente se coloca el acoplador en la válvula de llenado.

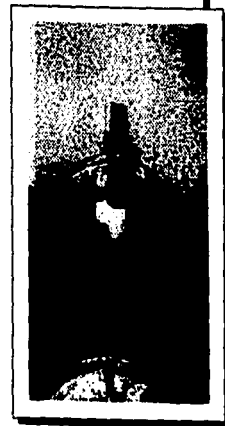




Una vez colocado el acoplador este se enrosca con la válvula de llenado.



Se acciona el seguro y se levanta el maneral para permitir el flujo del energético, sin correr el riesgo de golpear accidentalmente las otras válvulas del tanque estacionario.



Cuando se ha terminado de llenar el tanque estacionario, con un ligero golpe en el maneral se activa el mecanismo de cierre rápido., procediendo a desenroscar la válvula sin necesidad de realizar una purga.

Con lo que se obtiene una disminución de posiciones incómodas y esfuerzos innecesarios por su diseño ergonómico de cada una de las piezas.

Para llenado de línea exterior:

Se realizan las mismas operaciones con la diferencia de que la válvula de trasiego se enrosca a la válvula de la línea de abastecimiento exterior.



Se enrosca el acoplador con la válvula.

Posteriormente se activa el mecanismo del maneral.

Por la posición de la válvula se obtiene una postura más cómoda para accionar el maneral, y realizar el trasiego con facilidad.



7.3 DESCRIPCIÓN PARTICULAR DE LA VÁLVULA

Maneral

Fabricado en aluminio ASTM SB-55-10 inyectado en moldes con corazón y en acabado natural consta de 2 piezas, el cuerpo y el seguro, este último con textura moleteada para obtener una zona de mayor contacto al accionarlo. Su diseño ergonómico se adapta perfectamente a los pliegues de la mano y elimina posturas molestas para la muñeca logrando un mayor brazo de palanca.

Su mecanismo interno cubre dos funciones primordiales: Elimina por completo cualquier tipo de fuga durante su traslado y llenado, es decir que solo al accionar el seguro podrá moverse el maneral.

Y actúa como mecanismo de cierre rápido en casos de emergencia impidiendo el flujo del producto. Por lo tanto el maneral fue concebido para obtener una máxima seguridad tanto del producto como del usuario y previniendo cualquier accidente que pueda causar daños a terceros. En cuanto a su mantenimiento por ser una pieza de aluminio que estará en constante fricción se estima un tiempo de vida útil de un año.

Caja Prensaestopa.

Esta pieza consta de dos partes, el resbalón cuya función es básicamente servir como base de apoyo para que se deslice el maneral, esta fabricada en acero SAE 1040 con un tratamiento térmico para endurecerlo después de maquinar la rosca recta de $1\frac{1}{4}$ " UNF, tiene en sus extremos estrías para brindar un mejor agarre durante su ensamble. La superficie presenta su acabado natural por la constante fricción a la que esta sujeta. Y la caja prensa - estopa que almacena y protege el mecanismo de acción; esta fabricada en acero SAE 1010, por las características mecánicas que presenta (como resistencia a la fricción, deformación, impacto, etc.), con roscas rectas cadmizadas de $1\frac{3}{8}$ " y de $1\frac{1}{4}$ " UNF, con lo cual se logra un autosellado y hermeticidad adecuada para evitar cualquier tipo de fuga, al igual que el resbalón cuenta con estrías para su ensamble. Ambas piezas provienen del proceso de fundición en arena.

El color rojo aplicado a ambas piezas a base de resinas epóxicas mediante aspersion, sugiere varias funciones, cumplir con lo establecido por la NOM ya que transporta gas en estado líquido, dar protección contra la intemperie y sugiere también dureza y precaución.

Cuerpo y Arillos

El cuerpo de la válvula desempeña una función esencial pues mucho depende del él, la fuerza de flujo y de presión para el tiempo de llenado, por lo que se realizó un minucioso estudio para determinar los ángulos internos que contribuyeran con nuestro fin, de tal manera que se elimina la purga punto más crítico de la válvula con lo que se logra eliminar el alto porcentaje de contaminante liberado a la atmósfera.

Forjado en hierro nodular 60-45-18, bajo el proceso de fundición por arena favorece las características mecánicas como resistencia al impacto, elongación y deformación cumpliendo con los requerimientos establecidos; cuenta con roscas en eje de 1 1/2" y 1" NPT para obtener una unión hermética. Su color blanco contrasta con su entorno y por su forma existe un equilibrio con los demás componentes. Cuenta con extremos planos para su ensamble.

Los anillos fabricados en acero SAE 1040 bajo fundición y esmaltados en color verde mediante aspersión, funcionan como selladores entre las uniones, sugiriendo también que transporta Gas l.p. en retroceso y dan realce al diseño de la válvula.

Niple.

Es utilizado como tapa del cuerpo y como conector del asiento y acoplador, en él se almacena el centrador del vástago secundario, su extensión incrementa el conducto de flujo del energético y la distancia de seguridad con respecto a las otras válvulas del tanque estacionario así como también la integridad física del usuario. Esta fabricada en acero inoxidable AISI T-304 bajo fundición y maquinado con roscas de 1 1/2" UNF para un ensamble hermético; esmaltada la base en color rojo y en blanco su extensión para dar fuerza y equilibrio a el conjunto de la válvula.

Acoplador.

Pieza fundamental que se conecta a la válvula de llenado ya sea directamente o a la línea de abastecimiento exterior, su acoplamiento impide que puedan existir fugas durante el paso del energético, su rosca de 1 1/2" ACME permite un ensamble con válvulas de 1 1/2" estandarizando de esta forma el uso de acopladores.

Asiento.

Esta fabricado y maquinado en acero inoxidable AISI T-316 1 5/8" UNF con rosca de 1 1/2" UNF acabado natural; y es en donde asienta el empaque sellador y la compuerta, es una pieza

fundamental pues el acoplador se ancla en él para soportar la presión una vez que se esta realizando el trasvase por lo que es de vital importancia que su ensamble sea el adecuado con el riple y a su vez es la pieza que entronca con la válvula de llenado por lo que la distancia que se inserta debe de topar y sellar con el empaque de la válvula fija.

MECANISMO INTERNO.

Empaque Limpiador.

Este empaque limpia el vástago principal cuando este es accionado, es decir, cuando parte de él sale del interior de la válvula al exterior; evitando que las partículas de polvo o rebabas puedan filtrarse. Su material de oring-parker 2-200 buna-N resiste perfectamente la acción química del Gas l.p.

Estopero.

La función del estopero consiste en dar una completa hermeticidad al interior de la caja prensa-estopa, toda vez que hace contra presión contra el resorte de acción y su muelle y material (teflón virgen) evitan que sufra algún tipo de deformación por la presión sometida.

Resorte.

El resorte de acero inoxidable AISI T-304 LS permite aplicar una carga mecánica de 25 kgs. a todo el mecanismo con lo cual se asegura de que no exista ninguna fuga del energético .

Vastagos.

En el vástago principal se asientan los elementos antes mencionados, su función básicamente es como conector y transmisor del movimiento a todo el mecanismo; maquinado en acero inoxidable

AISI T-316 con rosca hembra de $\frac{3}{8}$ " UNC en acabado natural, resiste a la abrasión, tensión, elongación y a los elementos químicos del Gas l.p. al igual que el vástago secundario que es simplemente una extensión, este está fabricado y maquinado en acero inoxidable AISI T-316 hexagonal, con roscas macho de $\frac{3}{8}$ " UNC y garganta de 1.5 mm, acabado pulido.

Centrador.

Como su nombre lo indica es el centrador de el vástago secundario y funciona también como regulador del paso del energético, está fabricado y maquinado en nylamid XL acabado natural y barrenado en su eje con un diámetro de 13 y 6 mm en su perímetro.

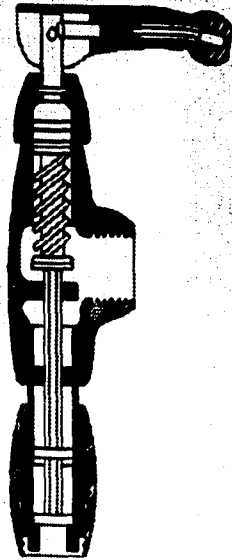
Compuerta.

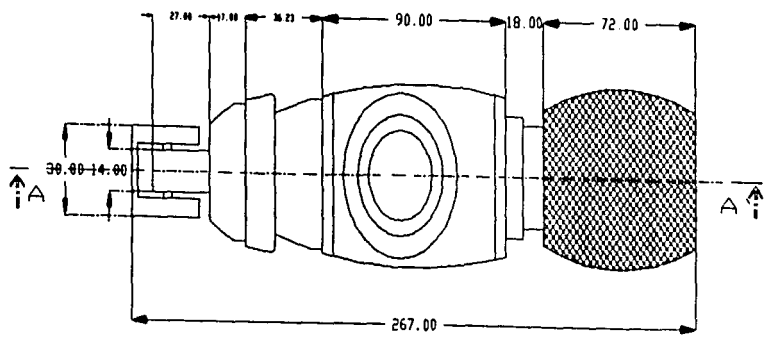
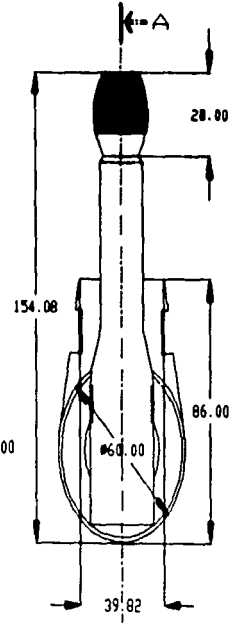
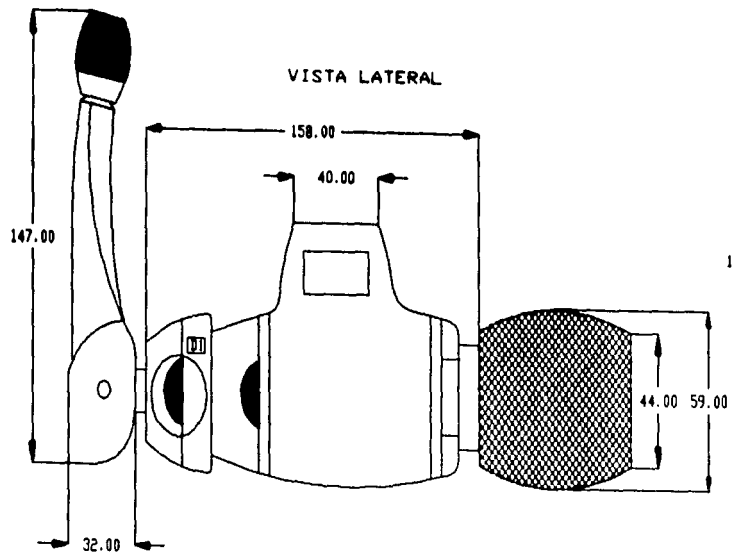
La compuerta está fabricada en acero inoxidable AISI T-316 hexagonal con rosca hembra de $\frac{3}{4}$ " UNC en acabado natural es la que sella y permite el paso del energético cuando es accionado el mecanismo. Su chafán de 0.5 mm evita el desgaste y el movimiento del empaque sellador.



Empaque Sellador.

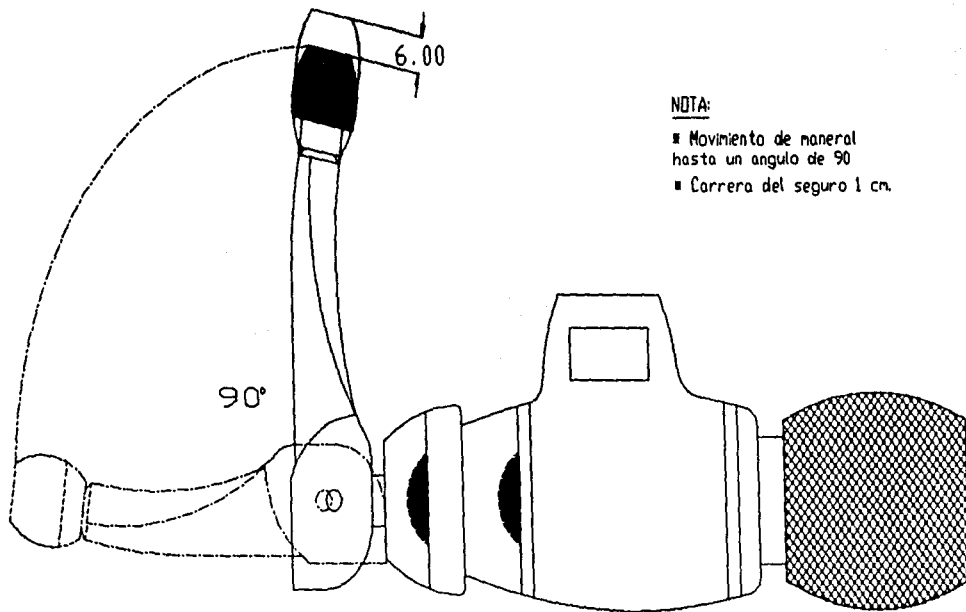
Este empaque es un sellador de la compuerta y evita que haya fugas, fabricado en material buna-N 80° resiste la acción química del Gas l.p.

PLANOS







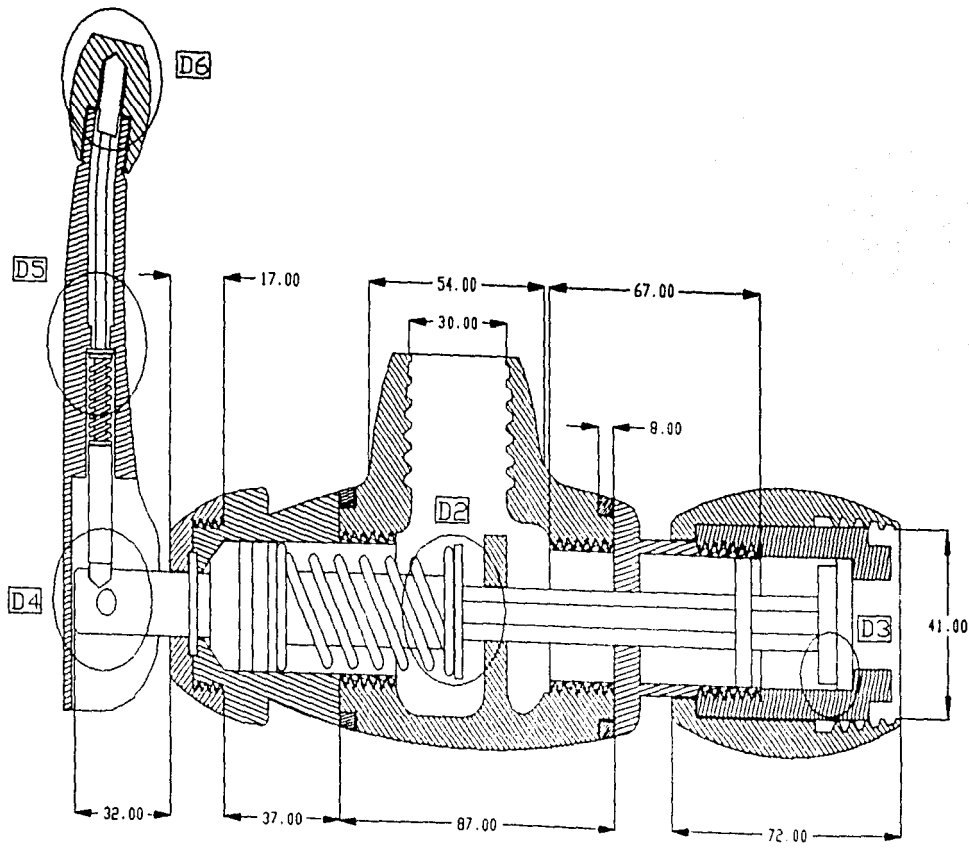
	DISEÑO INDUSTRIAL CENEP ARAGON UNIVAR VALVULA PARA TRASTEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO	
	PLANO: 1/20 ESCALA: 2:1 FECH.: 00 JULIO 1977	
VISTAS GENERALES		
VICTOR DANIEL ESPINERA LLAGADO		




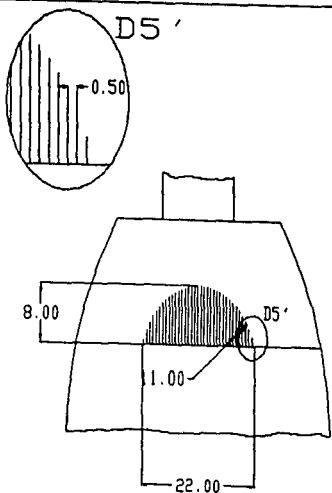
NOTA:

- Movimiento de maneral hasta un ángulo de 90
- Carrera del seguro 1 cm.

	<p>DISEÑO INDUSTRIAL ENEP ARAGON UNAM VALVULA PARA TRASIEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO.</p>	
<p>PLANO: 2/79 ESCALA: 1:5:1 ACR: - m</p>	<p>VISTA LATERAL</p>	
<p>11/10/1967</p>	<p>VICTOR DANIEL ESPINERA LLASADO</p>	



DISEÑO INDUSTRIAL ENEP ARAGON URUAN		
VALVULA PARA TRASIEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO		
PLANO: 3-24	CORTE LONGITUDINAL	
ESCALA: 1:1.5	AÑO: 1977	
DISEÑADO POR: VICTOR DANIEL ESPINOSA LLANOS		

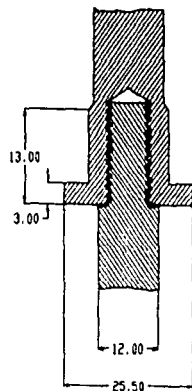


D1

DETALLE DE MUESCA.

Muesca auxiliar para mejor sujecion
en el proceso de ensamble.

COTAS: mm.
ESCALA 1:1
ESCALA D5' 3:1

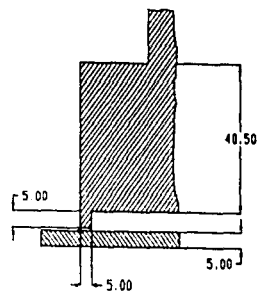


D2

UNION DE VASTAGO PRINCIPAL Y
SECUNDARIO.

Rosca hembra: 3/8 UNC X 13 mm
Rosca macho: 3/8 UNC X 12 mm
Garganta: 15 mm

COTAS: mm.
ESCALA 3:1



D3

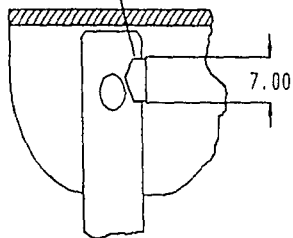
DETALLE DE COMPUERTA

Chaflan que impide el
movimiento del empaque y
disminuye su desgaste

COTAS: mm.
ESCALA 5:1

DISEÑO INDUSTRIAL CNEP ARAGEN UNAM		
VALVULA PARA TRASTEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO		
PLANO: 4/20	DETALLES	
ESCALA: DISEÑO	AUT.: mm.	
AÑO: 1987		VICTOR DANIEL ESPINOSA LLANO

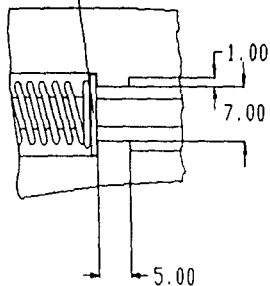
BARRENO DE 7 mm Ø
PROFUNDIDAD DE 3 mm



D4

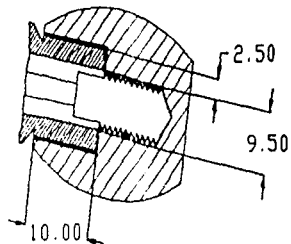
EMPALME FLECHA-VASTAGO
COTAS: mm
ESCALA: 2:1

ARANDELA PLANA
ACERO
3/16" Cm. 16



D5

JOPE DE LA
FLECHA-SEGURO
COTAS: mm
ESCALA: 2.5:1



D6

UNION FLECHA-SEGURO
COTAS: mm
ESCALA: 2:1

DISEÑO INDUSTRIAL ENEP ARACÓN UNIAN
VALVULA PARA TRASLADO DE AUTOTANQUE
A TANQUE ESTACIONARIO

PLANO: 3/28

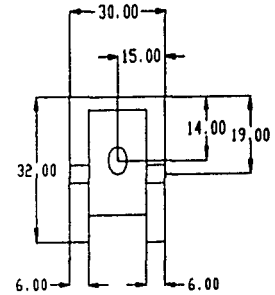
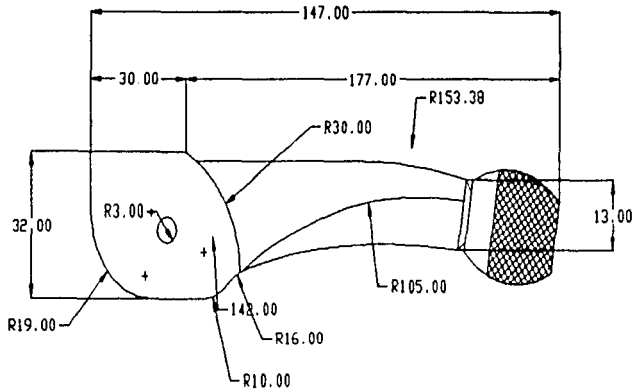
EXHA: INESCOA

ATO: - m

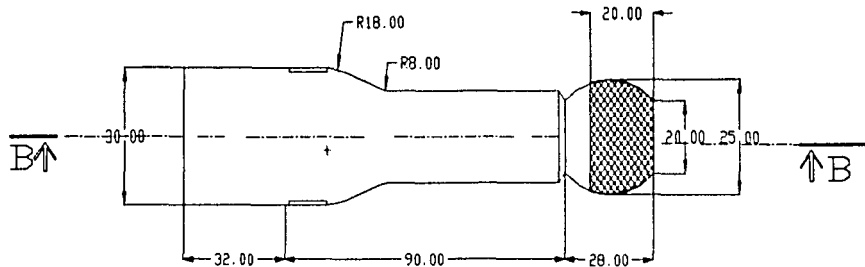
DETALLES



VISTA FRONTAL





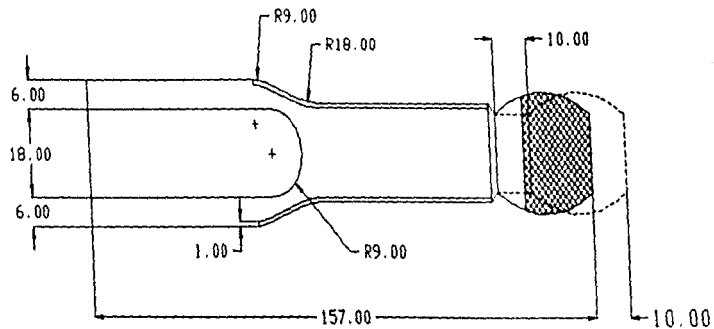
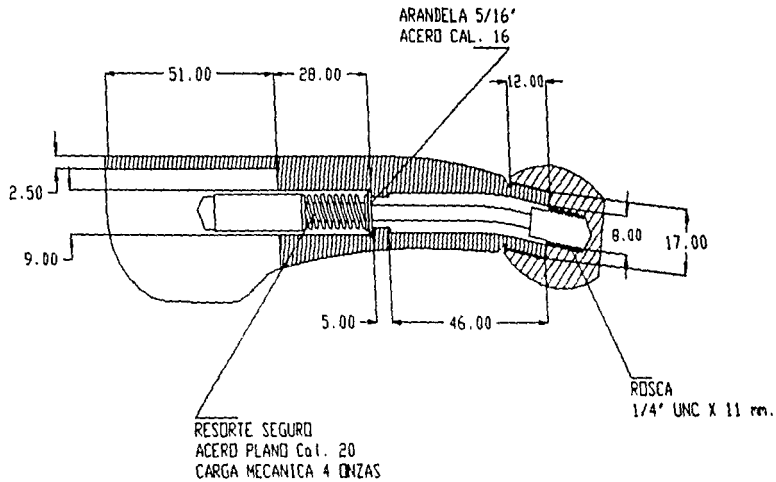
VISTA
LATERAL



VISTA SUPERIOR

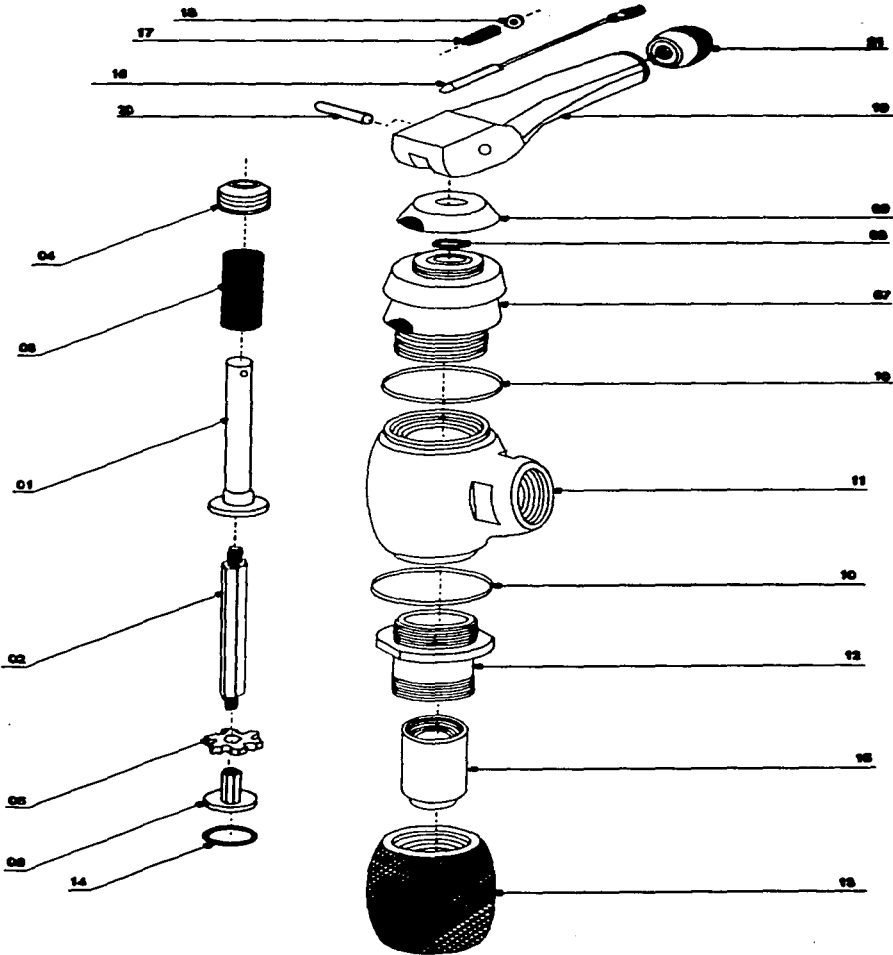
+

	DISEÑO INDUSTRIAL ENEP ARAGON URUM VALVULA PARA TRASIEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO	
	PLANO: 6/78 ESCALA: 1-1 ADF. - 10 JUNIO 1977	



	DISEÑO INDUSTRIAL CNEP ARAGON UNAM VALVULA PARA TRASIEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO
PLANO 1.28	CORTE MANERAL
ESCALA 1:1	
FECHA: 1980	
ALDID 1987	VICTOR DANIEL ESPINOSA LLASADO





DISEÑO INDUSTRIAL ENG. ANTONIO SAAVEDRA
 VENTURA PARA TRÁFICO DE AUTOMÓVILES
 A TAMBOR ESTACACIONADO

VISTA EXPLOSIVA

INDICACIÓN

(CASA 13)

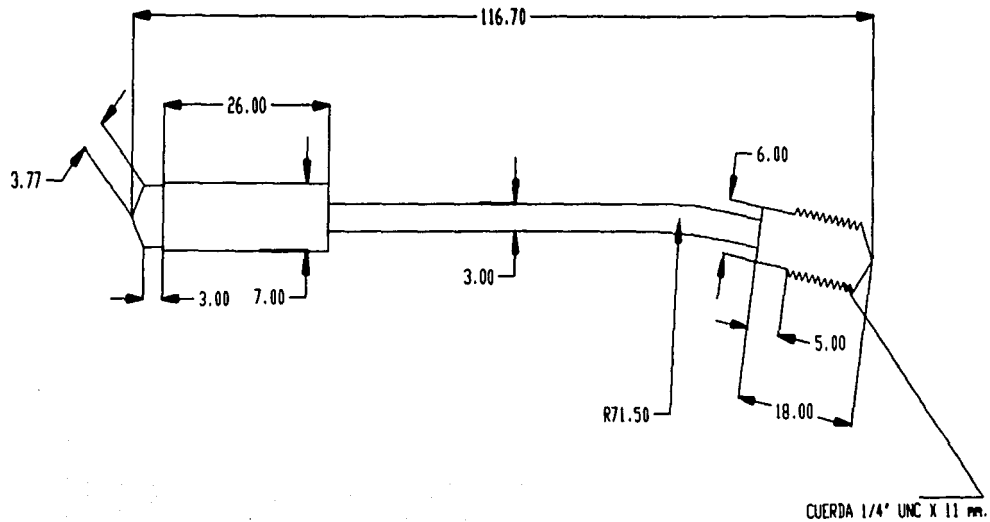
NO. 20 (40)


VICIOS: SANGRE, CERRILLO, ALUMINIO



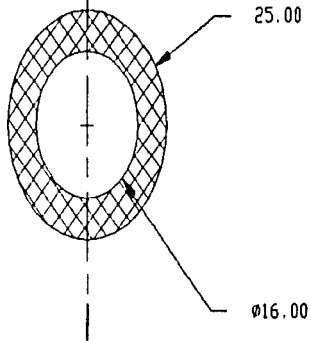
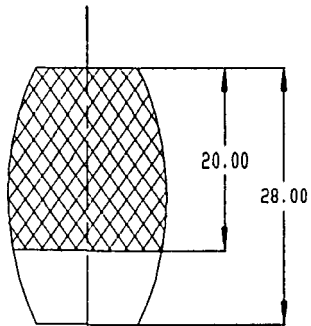
LISTA MAESTRA DE PARTES

Clave	Descripción	Material	No. de Piezas	Observaciones
01	Vástago principal	Acero inoxidable AISI T 316 1" \varnothing	1	Rosca hembra 3/8" 24H-UNC -2B x13 mm de profundidad, acabado pulido
02	Vástago secundario	Acero inoxidable AISI T 316 1/2" \varnothing Hexagonal 7/16" entre caras	1	Roscas macho de 3/8" 24H-UNC-2A x 12 mm de largo con garganta de 1.5 mm acabado pulido
03	Resorte	Acero inoxidable AISI T 304LS	1	Carga mecánica 25 Kgs.
04	Estopero	Teflón virgen	1 juego	Acabado terso sin rebabas
05	Centrador	Nylamid	1	Maquinado θ barrenos de 1/4"
06	Compuerta	Acero inoxidable AISI T 316 1/2" \varnothing Hexagonal	1	Rosca hembra de 3/8"24H-UNC-2B x 13 mm de profundidad. Acabado pulido
07	Caja Prensa-Estopa	Acero SAE 1010	1	Roca recta de 1 3/8" 14H-UNF-2B x 10 mm de largo cadmirizada, con garganta de 2 mm y roca recta de 1 1/4", 18-H-UNF2A x 20 mm de largo.
08	Empeque limpiador	Oring parker 2-220 Buna N	1	Comercial
09	Resbalón	Acero SAE 1040	1	Tratamiento térmico para endurecer a 30 HRC después de maquinar. Rosca recta de 1 3/4", 14H-UNF-2A x 9 mm largo.
10	Anillos	Acero SAE 1040	2	Pintados
11	Cuerpo	Hierro Nodular 60-45-18	1	Roscas en eje de válvula de 1 1/4" 18H-UNF-2B x 25 mm de profundidad y roca 1"11 1/2 NPT en boca a escuadra, acabado terso
12	Niple	Acero inoxidable AISI T 304	1	Roscas de 1 1/4" 18H-UNF-2B x 20 mm largo
13	Acoplador	Bronce campana	1	Rosca 1 3/4 - 6H ACME x 22 mm largo, acabado moleteado
14	Empeque Sellador	Buna N 80 ^o Shore A	1	Comercial, probar dureza en cada lote
15	Asiento	Acero inoxidable AISI T 316 1 5/8" \varnothing	1	Rosca 1 3/4 - 12H-UNF-2A x 22 mm. Largo, acabado natural
16	Flecha-seguro	Acero SAE 1040 Hexagonal	1	Roscar un extremo 1/4" 20H-UNC-2B x 11 mm de largo, acabado cadmirizado
17	Resorte-Seguro	Acero piano calibre 20 AWG	1	Carga mecánica de 4 crzas
18	Arandela	Acero 5/16" Calibre 18	1	Comercial
19	Maneral	Aluminio ASTM SB-5510	1	Frezar caja, los barrenos deben de quedar alineados
20	Pasador	Spirol de 1/4" x 1 1/4" de largo	1	Comercial
21	Seguro	Aluminio ASTM SB-5510	1	Rosca hembra de 3/8" 20H-UNC-2A x10 mm de profundidad, acabado moleteado

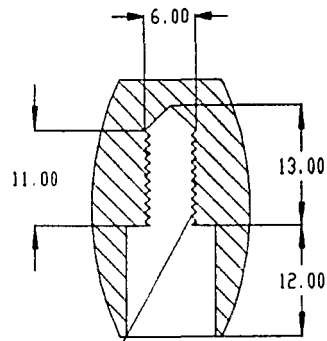


DISEÑO INDUSTRIAL ENEP ARACEN UNAM		
VALVULA PARA TRASIEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO.		
PLANO 5/24	FLECHA	
ESCALA 1-1		
ACER. - 00		
24.10.1967	VICENTE DANIEL ESPINOSA LLASADO	

VISTA FRONTAL





VISTA SUPERIOR

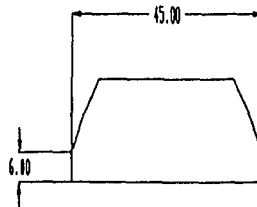
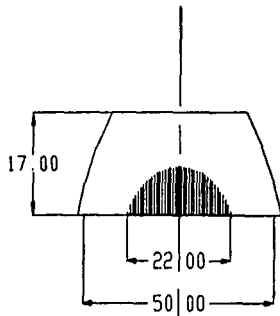


CORTE

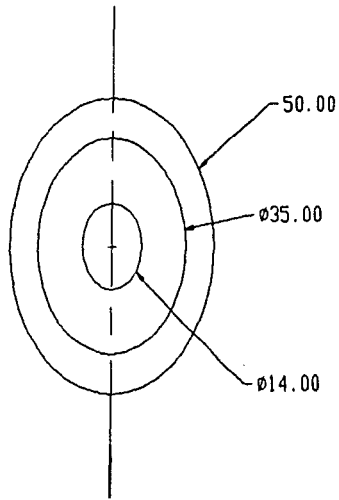
ROSCA 1/4" UNC X 11 mm.

	DISEÑO INDUSTRIAL ENEP ARACEN UNAM VALVULA PARA TRASTEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO	
PLANO 16/28 ESCALA 1:1:1 REV. 1: 00 JULIO 1977	SEGURO	VICTOR DANIEL ESPINOSA LLANO

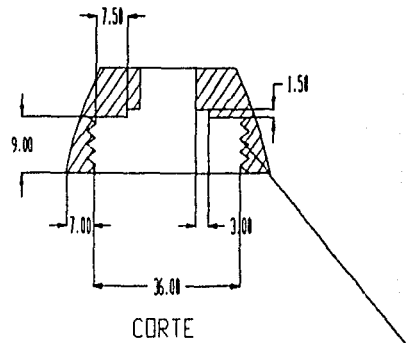
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL





VISTA SUPERIOR

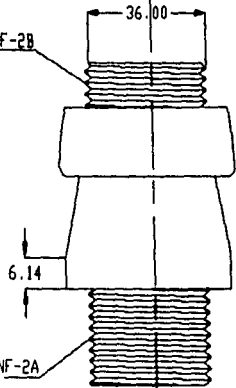


CORTE

1 3/4" 14 H-UNF 2A

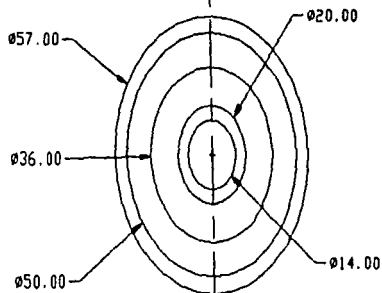
	DISENO INDUSTRIAL ENEP APACON UNAM VALVULA PARA TRASTEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO	
PLANO-11/21	RESBALON	
ESCALA 1:1		
ADP.		
2010 197	VICTOR DANIEL ESPINOLA LLAZUNO	

CUERDA 1 3/8" 14H-UNF-2B



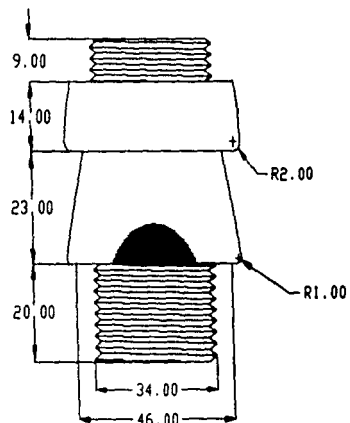
CUERDA 1 1/4" 18H-UNF-2A

VISTA FRONTAL

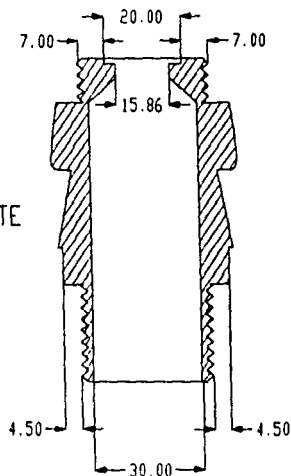


VISTA SUPERIOR

VISTA LATERAL



CORTE



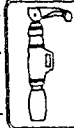
DISEÑO INDUSTRIAL ENEP ARAGON UNAM
VALVULA PARA TRASTEGO DE AUTOTANQUE
A TANQUE ESTACIONARIO

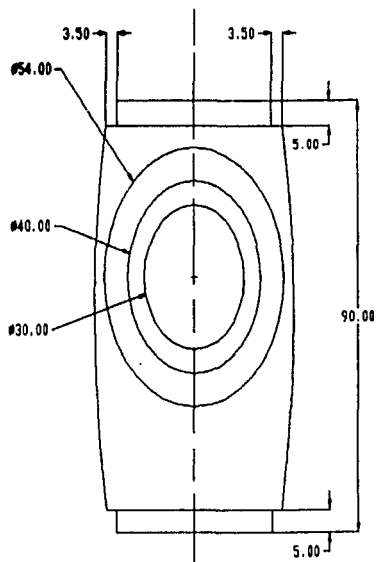
PLANO 12228
ESCALA 1:1
ADJ. 10

PRENSA-ESTOPA

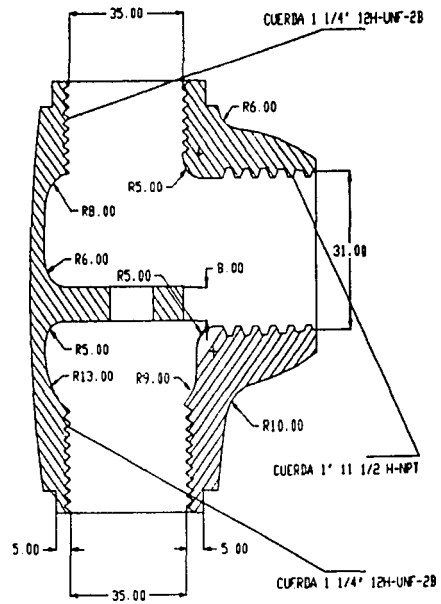
12 10 1972

VICTOR DANIEL ESPINERA LLASRIO

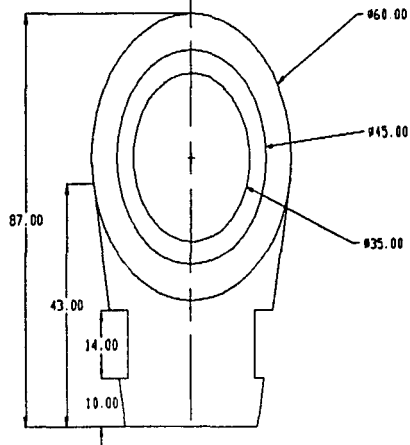






VISTA FRONTAL



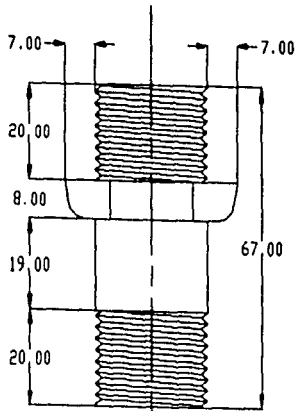
CORTE



VISTA SUPERIOR

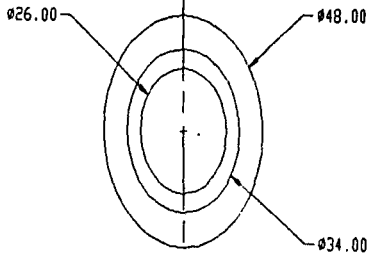
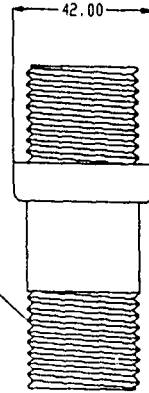
	DISEÑO INDUSTRIAL ENEP ARACÓN UNAM VALVULA PARA TRASIEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO.	
	PLANO: 11/28 ESCALA: 1:1 ACD: 100 JULIO 1997	

VISTA FRONTAL

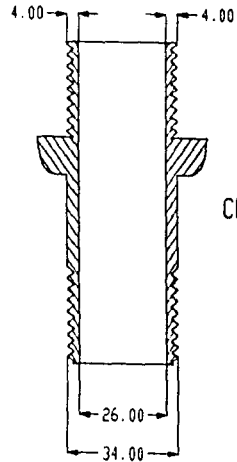


1 1/4" 18H-UNF 2B



VISTA LATERAL



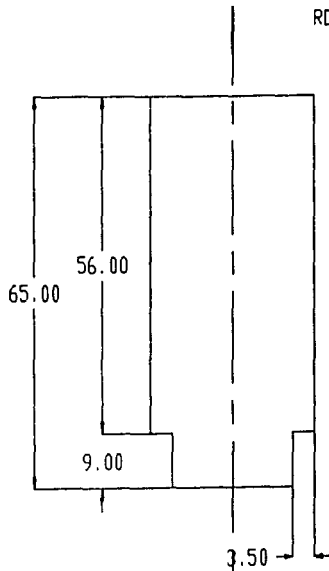
VISTA SUPERIOR



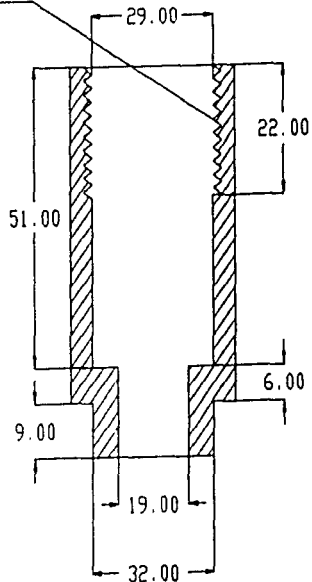
CORTE

	DISEÑO INDUSTRIAL ENEP ARAGON UNAM VALVULA PARA TRASIEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO	
	PLUMB 14/08 ESCALA 1:1 ABR. 97	
NIPLE		
JULIO 1997		VICTOR BANTEL INGENIERIA LANGUI

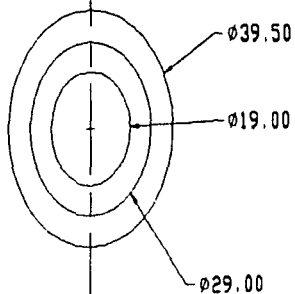
VISTA FRONTAL





ROSCA 1 1/4"-12H-UNF-2A



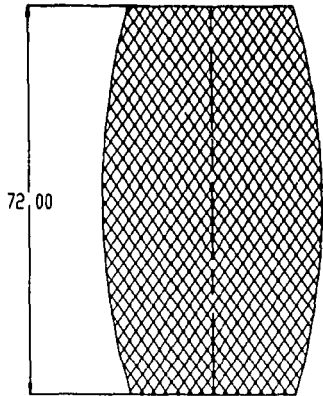
CORTE



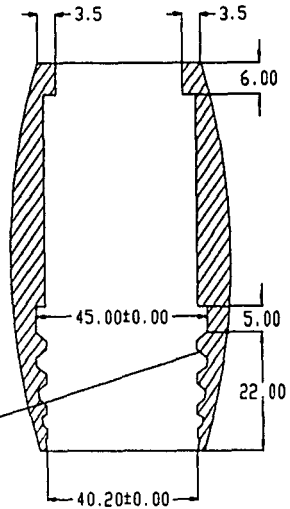
VISTA SUPERIOR

	DISENO INDUSTRIAL ENEP ARAGON URUM VALVULA PARA TRASIEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO	
PLANE - 1579	ASIENTO	
ESCALA 1:1		
ACER. - 08		
JUN 90 1997	VICTOR DANIEL ESPINOLA LAGANO	

VISTA FRONTAL



CUERDA 1 3/4-6H-ACME



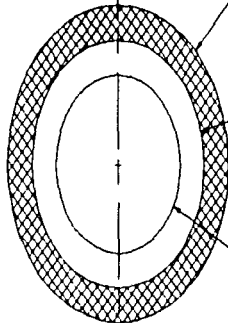
CORTE

Ø59.00

Ø46.00

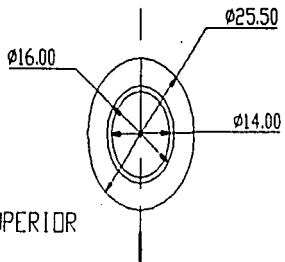
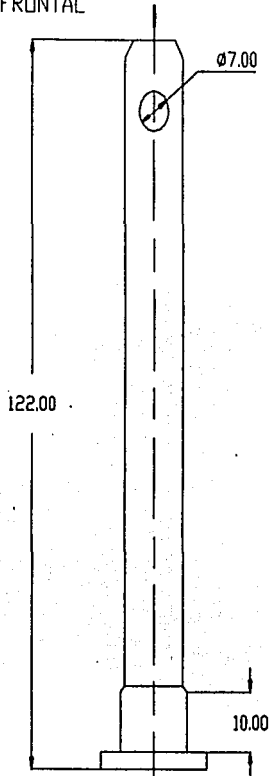
Ø33.00±0.00

VISTA SUPERIOR



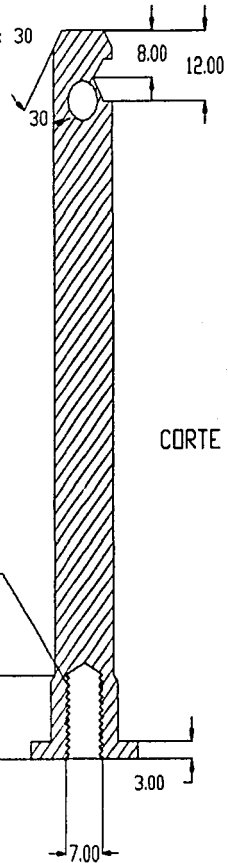
	DISENO INDUSTRIAL ENEP ARAZON UNAM VALVULA PARA TRAFIEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO	
PLANO: 16-71	ACOPLADOR	
ESCALA: 1:1		
ACD: . . .		
AÑO: 1967	WICEDOR DANIEL ESPINOLA LLAZADO	



VISTA FRONTAL

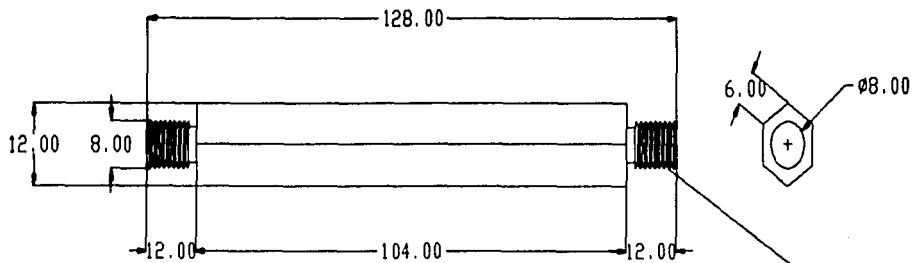


VISTA SUPERIOR



CHAFLAN 2mm x 30

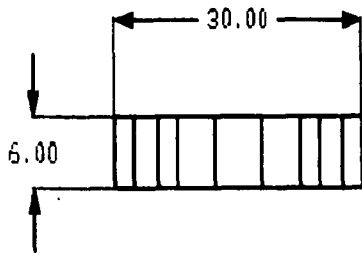


	DISEÑO INDUSTRIAL ENEP ARACÓN UNAM VALVULA PARA TRASTEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO.	
PLANO: 11/20 CENA: 1-1 REV.: 00	VASTAGO PRINCIPAL	
JULIO 1997	VICTOR FOMEL (ESPINERA LLAZMO)	

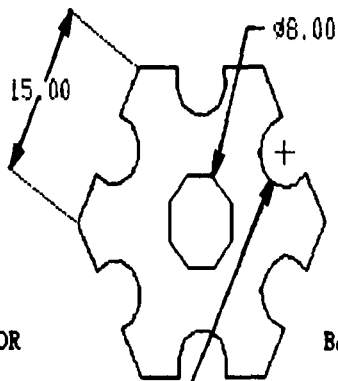


CUERDA 3/8" UNC 24H-2A

	DISEÑO INDUSTRIAL ENEP APACEN UNAM VALVULA PARA TRASIEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO	
	VASTAGO SECUNDARIO	
PLANO: 10/20 CUBA: 1-1 ALD.: 10	VICTOR DANIEL ESPINOSA LLANOS	
24 DE 1997		


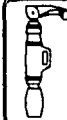


VISTA LATERAL

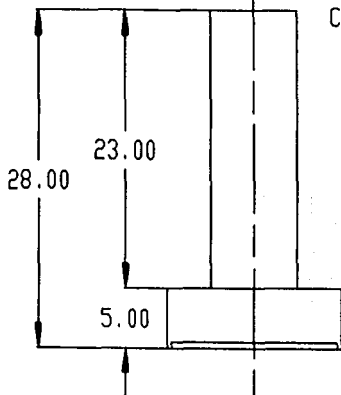


VISTA SUPERIOR

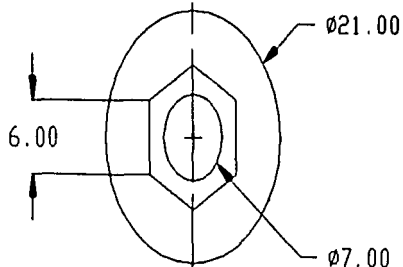
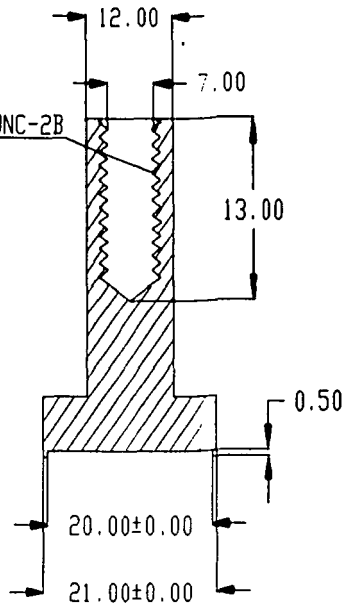
BARRENDOS PASADOS DE 6 mm.

	DISEÑO INDUSTRIAL ENER ABACEM URBAN VALVULA PARA TRASIEGO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO	
	FOLIO 10/20 ESCALA 2:1 HOY. 00	
CENTRADOR		
AL 02 1967		VICTOR DANIEL ESPINOSA LLANOS

VISTA FRONTAL



CUERDA 3/8" 24H-UNC-2B



VISTA SUPERIOR

CORTE

ESTA TESTA NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

	DISENO INDUSTRIAL INEP ARACEN UNAM VALVULA PARA TRASLADO DE AUTOTANQUE A TANQUE ESTACIONARIO	
PLANO: 0021 ESCALA: 1:1.5 ACR: 1.00	COMPUERTA	
24.10.1997	VICTOR DANIEL ESPINOSA LLANO	

7.5 TABLA DE MATERIALES Y PROCESOS

Clave	Descripción	Material	Características	Procesos
01	Vástago principal	Acero inoxidable AISI T 316 1" Ø	Acabado Natural	Torneado y Maquinado
02	Vástago secundario	Acero inoxidable AISI T 316 Ø 1/2" Hexagonal 7/16" entre caras	Acabado Natural	Torneado y Maquinado
03	Resorte	Acero inoxidable AISI T 304LS	Carga Mecánica 25 Kg	Maquinado
04	Estopero	Teflón virgen	Acabado Terso sin Rebabas	Fundición y Maquinado
05	Centrador	Nylamid	Natural	Torneado y Fresado
06	Compuerta	Acero inoxidable AISI T 316 Ø 1/2" Hexagonal	Acabado Natural	Maquinado
07	Caja Prensa-Estopa	Acero SAE 1010	Acabado Terso	Fundición y Maquinado
08	Empaque limpiador	Oring parker 2-220 Buna N	Comercial	Maquinado
09	Resbalón	Acero SAE 1040	Tratamiento Térmico	Fundición y Maquinado
10	Anillos	Acero SAE 1040	Pintados por Aspersión	Fundición
11	Cuerpo	Hierro Nodular 60-45-18	Acabado Terso con Leyenda de NOM.	Fundición y Maquinado
12	Niple	Acero inoxidable AISI T 304	Acabado Natural	Fundición y Maquinado
13	Acoplador	Bronce campana	Acabado Natural	Fundición, Torneo, Moleteado
14	Empaque Sellador	Buna N 80° Shore A	Resistencia a la Acción Química	Maquinado
15	Asiento	Acero inoxidable AISI T 316 1 5/8" Ø	Acabado Natural	Torneado y Maquinado
16	Flecha-seguro	Acero SAE 1040 Hexagonal	Acabado Natural	Maquinado y Doblado
17	Resorte-Seguro	Acero piano calibre 20 AWG	Carga Mecánica 4 onzas	Maquinado
18	Arandela	Acero 5/16" Calibre 16	Acabado Natural	Maquinado
19	Maneral	Aluminio ASTM SB-5510	Moldes con Corazón	Inyectado
20	Pasador	Spiral de 1/4" x 1 1/4" de largo	Acabado Natural	Maquinado
21	Seguro	Aluminio ASTM SB-5510	Acabado Natural	Fundición, Maquinado y Moleteado

7.6 SECUENCIA DE ARMADO

ACTIVIDAD	CLAVE	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Colocar vástago principal	01	o																		
Enroscar vástago secundario	02		x																	
Colocar resorte y estopero	03			x																
Colocar centrador	04				x															
Enroscar compuerta	05					Δ														
Colocar caja prensa-estopa	06					o	x													
Ensamble del mecanismo con prensa-estopa y colocar empaque limpiador	07							x												
Enroscar el resbalón	08								x											
Colocar el primer anillo	09									x										
Ensamble del cuerpo	10										x									
Colocar el segundo anillo	11											x								
Enroscar el riple	12												x							
Colocar el acoplador	13													x						
Colocación de empaque sellador y ensamble de asiento	14														Δ					
Armar flecha con resorte-seguro y arandela	15														o	x				
Ensamble de maneral	16																	x		
Colocación del pasador	17																		x	
Enroscar el seguro	18																			ΔΔ

o Inicio.

x Secuencia.

Δ Terminación de Subsistema.

ΔΔ Fin del proceso

7.7 ESTIMACIÓN DE COSTOS Y MERCADO

Actualmente el mercado de equipo para distribución de Gas l.p., esta siendo dominado por los fabricantes y distribuidores extranjeros, concretamente en lo que se refiere a válvulas para trasiego, debido a que estas cumplen con la normatividad establecida.

Esto es, que lamentablemente son pocos los Productores Mexicanos que cumplen con la NOM-MX-31-1983, válvulas de paso para Gas l.p., por tal motivo los empresarios se ven en la necesidad de importar este equipo por las enormes ventajas que ofrecen; una de ellas es el tiempo de vida útil de aproximadamente 3 años, por ello el costo final de venta al mercado nacional es de entre 250 y 300 USD por válvula.

La comparación de precios de venta en relación a la válvula de producción nacional (la cual, oscila entre \$ 800.00 y \$ 1,000.00 M.N.) es excesivamente notoria, debido a la situación de nuestra moneda nacional hoy en día, tomando en consideración el precio del Dólar actual variable (\$ 8.00 M.N.), lo que arroja como precio unitario de \$ 2,340.00 M.N. por cada válvula de exportación.

Por todo ello el mercado nacional se ha visto en la necesidad de acelerar y mejorar los requerimientos tanto de producción, como de materiales y de plantear soluciones a las necesidades reales que resuelvan la problemática ambiental del Valle de México.

A continuación se dará una breve explicación de la estimación de costos y la estrategia para insertar el nuevo diseño de válvula.

LISTA MAESTRA DE PARTES CON COSTO APROXIMADO

Clave	Descripción	Material	No. de Piezas	Observaciones	Costo Aprox. (\$)
01	Vástago principal	Acero inoxidable AISI T 316 1" Ø	1	Rosca hembra 3/8" 24H-UNC -2B x13 mm de profundidad, acabado pulido	38.50
02	Vástago secundario	Acero inoxidable AISI T 316 Ø 1/2" Hexagonal 7/16" entre caras	1	Roscas macho de 3/8" 24H-UNC-2A x 12 mm de largo con garganta de 1.5 mm acabado pulido	42.00
03	Resorte	Acero inoxidable AISI T 304LS	1	Carga mecánica 25 Kgs.	25.00
04	Estopero	Teflón virgen	1 Juego	Acabado terso sin rebabas	18.00
05	Centrador	Nylamid	1	Maquinado 6 barrenos de 1/4"	15.00
06	Compuerta	Acero inoxidable AISI T 316 Ø 1/2" Hexagonal	1	Rosca hembra de 3/8"24H-UNC-2B x 13 mm de profundidad. Acabado pulido	23.50
07	Caja Prensa-Estopa	Acero SAE 1010	1	Roca recta de 1 3/8" 14H-UNF-2B x 10 mm de largo cadmimizada, con garganta de 2 mm y rosca recta de 1 1/4", 18-H-UNF2A x 20 mm de largo.	24.50
08	Empaque limpiador	Oring parker 2-220 Buna N	1	Comercial	0.50
09	Resbalón	Acero SAE 1040	1	Tratamiento térmico para endurecer a 30 HRC después de maquinar. Rosca recta de 1 3/4", 14H-UNF-2A x 9 mm largo.	13.50
10	Astillas	Acero SAE 1040	2	Pintados	3.00
11	Cuerpo	Hierro Nodular 60-45-18	1	Roscas en eje de válvula de 1 1/4" 18H-UNF-2B x 25 mm de profundidad y rosca 1"11 1/2 NPT en boca a escuadra, acabado terso	90.00
12	Niple	Acero inoxidable AISI T 304	1	Roscas de 1 1/4" 18H-UNF-2B x 20 mm largo	44.00
13	Acoplador	Bronce campana	1	Rosca 1 1/2 - 6H ACME x 22 mm largo, acabado moleteado	45.00
14	Empaque Sellador	Buna N 80° Shore A	1	Comercial, probar dureza en cada lote	9.00
15	Asiento	Acero inoxidable AISI T 316 1 5/8" Ø	1	Rosca 1 1/2 - 12H-UNF-2A x 22 mm. Largo, acabado natural	63.00
16	Flecha-seguro	Acero SAE 1040 Hexagonal	1	Roscar un extremo 1/4" 20H-UNC-2B x 11 mm de largo, acabado cadmimizado	66.00
17	Resorte-Seguro	Acero piano calibre 20 AWG	1	Carga mecánica de 4 onzas	0.50
18	Arandela	Acero 5/16" Calibre 16	1	Comercial	
19	Maneral	Aluminio ASTM SB-5510	1	Frezar caja, los barrenos deben de quedar alineados	12.00
20	Pasador	Spirol de 1/4" x 1 1/4" de largo	1	Comercial	0.50
21	Seguro	Aluminio ASTM SB-5510	1	Rosca hembra de 3/8" 20H-UNC-2A x10 mm de profundidad, acabado moleteado	4.60

El costo de producción es de \$ 538.19 M.N., considerando que se eligieron los materiales de acuerdo a las características que nos permitirán cumplir con los requerimientos establecidos por la NOM y de diseño.

Existen hoy en día 8,084 camiones distribuidores de Gas l.p.; se realizó tan sólo un muestreo de alguna de las compañías ubicadas en el Valle de México para establecer el mercado potencial y la producción a realizar.

Compañías Distribuidoras de Gas l.p en el Valle de México.

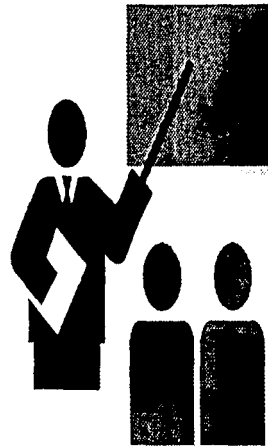
COMPAÑÍA	NÚMERO DE CAMIONES
UNIGAS	650
FLAMAGAS	502
GASOMATIC	400
GAS CHAPULTEPEC	348
GAS SUPREMO	320
GAS METROPOLITANO	278
GAS PRESTO	205
HIDROGAS	198
SUPER GAS	95
VELA GAS	72
BELLO GAS	58
GAS URIBE	47
GARZA GAS	35
GAS BUSTAMANTE	28
GAS AMÉRICA	20
OTRAS	828

SECOFI, SE.

Considerando que estas compañías cuentan con un stock de existencia de dos válvulas por camión, se deduce que requerimos de una producción de 8,168 al año, 680 al mes para satisfacer la demanda.

Ahora bien, el costo directo al consumidor es de aproximadamente \$1,200.00 M.N., reduciendo al 50% en relación al consumo extranjero y con un tiempo de vida útil de 3 años, con lo que se pretende aumentar el consumo de los fabricantes nacionales.

Insertando el producto a través de medios de mercadeo y directamente a los distribuidores autorizados en equipos e instalaciones para Gas l.p.; venta directa a consumidores y a través de PEMEX, como distribuidor del energético y responsable del desarrollo de equipos anticontaminantes.



CONCLUSIONES



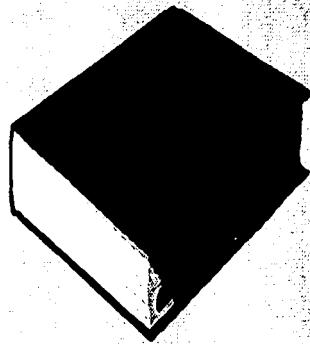
Una vez concluido el presente proyecto y realizar la evaluación correspondiente los resultados fueron favorables a los objetivos planteados, logrando una trascendencia significativa al reducir en un 97% la emisión de Gas l.p. a la atmósfera contribuyendo de esta manera a disminuir la contaminación ambiental que padece el Valle de México; y no solo esto, sino que también beneficia tanto la salud del despachador del energético como la salud de la población en general y su economía al reducir los gastos médicos, aumentando de esta forma la productividad de las empresas al no haber ausentismo laboral a causa de enfermedades ocasionadas por la contaminación.

Como podemos observar los beneficios obtenidos con el presente diseño son multilaterales; sin embargo es necesario destacar que tan solo es una propuesta que pretende contribuir a resolver el complejo sistema de contaminación, por lo que es necesario que hoy en día el Diseño Industrial actúe en forma multidisciplinaria aportando soluciones de diseño ergonómico, estético-funcional, de producción, etc., a los diferentes problemas de contaminación ambiental; existiendo un gran campo de aplicación en el diseño de equipos para el control de emisiones de los diferentes contaminantes que afectan la calidad del aire que respiramos.

Cabe mencionar que el presente estudio es tan solo una propuesta para combatir la enorme problemática ambiental que padece el Valle de México, quedando abierta la posibilidad de continuar el estudio de las emisiones de Gas l.p. así como también el equipo de seguridad para el despachador del energético.

Es necesario también que las autoridades respectivas conjuntamente con las instituciones educativas y organizaciones de profesionales implementen campañas de concientización sobre los posibles efectos y consecuencias que acarrearán las constantes emisiones de contaminantes en la salud de la población

Por último, quiero resaltar que el diseño hoy en día es una profesión multidisciplinaria y muestra de ello es este trabajo, que fue concebido bajo la óptica de la Ingeniería, Medicina y Diseño. Por lo anterior los invito a que a través de nuestro trabajo nos demos a conocer haciendo acto de presencia con eso que nos caracteriza como Diseñadores Industriales..... La CREATIVIDAD.



GLOSARIO



Alvéolos:	Cavidades de los pulmones engastadas.
Autotanque suministrador:	Recipiente usado para transportar Gas l.p. montado en chasis de camión, del cual forma parte integral en forma permanente e incluye los elementos mecánicos necesarios para realizar el trasiego a instalaciones de aprovechamiento, en condiciones de seguridad.
Cefálea:	Dolor de Cabeza.
Condensación:	Acción y efecto de convertir un elemento en estado gaseoso a estado líquido.
Disfonía:	forma irregular.
Disená:	Dificultad de respirar.
Estabilidad Atmosférica:	Es una característica de la atmósfera que determina la intensidad del movimiento vertical del aire. Si la atmósfera se encuentra estable, el aire permanece inmóvil o tiende a descender. Si la atmósfera está inestable, se favorece el mezclado vertical y la dispersión de los contaminantes.
Etiológico:	estudio acerca de las causas de las cosas, estudia las causas de las enfermedades.
Fisiográficas:	descripción de la Tierra y de los fenómenos que en ella se producen.
Halogenados:	Aplicase a los elementos de la familia del Cloro, Flúor, Bromo, Iodo, etc.
Hidrocarburos	Los hidrocarburos son cuerpos compuestos de carbono e hidrógeno, los porcentajes que forman cada uno tienen importancia decisiva en el comportamiento de cada hidrocarburo, sus propiedades varían a medida que cada conjunto tiene mayor número de carbonos compuestos. La combinación de 3 átomos de Carbono con 8 de Hidrógeno (C_3H_8) se llama Propano, y 4 de Carbono con 10 de Hidrógeno (C_4H_{10}) es conocido como Butano, estos dos reciben el nombre de Gas Licuado de Petróleo (Gas L.P.)

IMECA

ÍNDICE METROPOLITANO DE LA CALIDAD DEL AIRE: Permite comparar las magnitudes de los diversos contaminantes en una escala homogénea, en la cual 100 puntos IMECA corresponde al valor de la norma de cada uno de los contaminantes.

Instalaciones de Aprovechamiento:

Las que constan de recipientes portátiles o fijos para almacenar gas y de tuberías apropiados para conducir gas en fase vapor a los aparatos de consumo ubicados en inmuebles.

Luz Ultravioleta (UV):

Radiación electromagnética del espectro luminoso, invisible al ojo humano.

Meteorológicas:

Ciencia que estudia los fenómenos atmosféricos, especialmente en orden a la precisión del clima.

Microgramos por metro cubico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Unidad utilizada para expresar la concentración de partículas Suspendidas en un volumen de Aire. La concentración de partículas se determina por la diferencia de peso de un filtro, después de la extracción de un volumen de aire conocido.

Monóxido de carbono (CO):

El monóxido de carbono (CO) es un gas inodoro e incoloro generado por la combustión incompleta del carbón, petróleo y otros combustibles. Hoy en día, las emisiones de CO provenientes de las industrias son escasas, excepto por el equipamiento especial, como los hornos de cubilote, los cuales emiten grandes cantidades de CO y SO_2 .

En las áreas urbanas los automóviles constituyen las fuentes más significativas de CO, ya que representan alrededor del 95% de las emisiones totales.

La quema de basura también es una fuente de emisión de CO a la atmósfera.

Óxidos de Azufre (SO_x):

Los óxidos de azufre (SO_x) son producidos por el proceso de combustión de los combustibles (gasóleo y diesel) con contenido de azufre (carbón y petróleo), durante el proceso de combustión son oxidados, formando un producto principal llamado bióxido de azufre (SO_2).

Estos compuestos son generalmente emitidos a la atmósfera en forma de bióxido de azufre (SO_2) y parcialmente como sulfitos (SO_3). El SO_2 es oxidado a SO_3 en presencia de radiación solar dentro de un intervalo de tiempo de hasta dos días. El SO_3 es rápidamente absorbido tanto por el agua de lluvia como por las nubes para dar lugar a la formación de ácido sulfúrico (H_2SO_4).

Óxidos de Nitrógeno (NO_x):

Los óxidos de nitrógeno en la atmósfera se emiten en forma de N_2O , N_2O_3 , N_2O_4 , N_2O_5 , NO y NO_2 . Los últimos dos compuestos son contaminantes generados cuando el carbón o petróleo contenidos en los combustibles son quemados. La suma de sus concentraciones es expresada como NO_x ($\text{NO} + \text{NO}_2$).

La mayor parte de los NO_x producidos por el consumo de gas a altas temperaturas son NO , el cual es rápidamente oxidado a NO_2 cuando es liberado a la atmósfera.

Cuando los óxidos de nitrógeno (NO_x) e hidrocarburos (HC) emitidos a la atmósfera son influenciados por la luz del sol, se producen reacciones fotoquímicas complejas que propician la formación de oxidantes fotoquímicos (O_x), principalmente ozono (O_3).

Ozono (O_3):

El ozono es un oxidante fotoquímico, producido por la reacción entre los hidrocarburos reactivos, óxidos de nitrógeno y la intensidad de la radiación solar. En la Ciudad de México es el principal contaminante atmosférico, su control es el más difícil debido al alto consumo de combustibles y por su complejo proceso de formación.

Sus precursores provienen de fuentes estacionarias, refinerías, industrias de pinturas, tanques de almacenamiento, distribución, usos de sustancias orgánicas de productos derivados del petróleo y de procesos específicos, etc. En las áreas urbanas los automóviles incrementan más problema.

Las fuentes naturales de los precursores del ozono se constituyen por fenómenos eléctricos atmosféricos, frentes fríos y emisión de terpenos provenientes de la vegetación.

Partes por Millón (ppm):

Unidad utilizada para expresar la concentración de contaminantes gaseosos, especificada por el Sistema Americano de Ingeniería (A.E.I.) adoptado por los E.U.A., el cual es una modificación del Sistema Británico.

Partículas menores a 10 micrómetros, fracción respirable (PM10): Las partículas con un diámetro menor a 10 μm se denominan PM10. Son producto de fuentes naturales: áreas erosionadas y desprovistas de vegetación, actividad volcánica y del uso de combustibles fósiles utilizados por las fuentes antropogénicas, tales como vehículos y procesos industriales. Una vez en la atmósfera permanecen por periodos de horas o días, provocando disminución de la visibilidad y formación de reacciones químicas con otros contaminantes.

**Partículas
Suspendidas
Totales (PST):**

Las partículas suspendidas se constituyen por cenizas, humos, polvos, metales, alquitrán, neblinas y smog, generados por los procesos de combustión, calentamiento, producción, transporte y manipulación de materiales pulverizados. Las industrias que emiten éste tipo de contaminante son las que cuentan con equipamiento de calderas, molinos de cemento, hornos de calcinación, hornos de ferroaleación, hornos de coque, incineradores, industria del ácido sulfúrico, equipo de pulverización de minerales, etc. En las áreas urbanas, las emisiones provenientes de los automóviles que utilizan diesel como combustible constituyen una fuente muy importante de partículas.

**Presión
Atmosférica:
Recipiente fijo o
Estacionario:**

Es el peso o fuerza ejercida por una columna de aire sobre un área específica.

Envase destinado a contener Gas l.p.

Sedimentación:

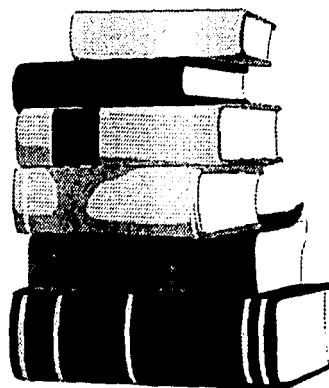
Progresión de algún elemento que se deposita lentamente.

Terpeno:

Nombre genérico a los hidrocarburos que tienen por tipo el Terebenceno.

**Trasiego o
tranvase:**

Operación de trasvasar Gas l.p. de un recipiente a otro.



BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA

- **DIMENSIONES HUMANAS EN ESPACIOS INTERIORES**

Julius Panero

Ed. Gustavo Gili

Barcelona, España

- **ANTROPOMETRÍA PARA DISEÑADORES**

Cronay, John

Ed. Gustavo Gili

Barcelona, España

1978

- **DIBUJO Y DISEÑO DE INGENIERÍA**

Jensen, C. H.

Ed. Mc Graw - Hill

México

1986

- **ERGONOMÍA EN ACCIÓN**

Oborne, David

Ed. Trillas

México

1987

- **TEORÍA Y PRÁCTICA DEL DISEÑO INDUSTRIAL**

Bonsiepe, Gui

Ed. Gustavo Gili

Barcelona, España

1978

- **MANEJO Y USO DE GAS L.P. Y NATURAL**

Fernando F. Blumenkron
Ed. Grupo Kron
México, D.F.
1996

- **CONTAMINACIÓN DEL AIRE, ORIGEN Y CONTROL.**

Kenneth Wark, Cecil F. Warner.
Noriega Editores (Limusa)
Primera Edición 1990.
Capítulo 1 Efectos y fuentes de los Contaminantes de Aire.
Capítulo 4 Dispersión de los Contaminantes en la Atmósfera.

- **PROGRAMA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL VALLE DE MÉXICO 1996 - 2000.**

Gobierno del Estado de México, Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca ,
Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Ecología.
Impreso en los Talleres de COMISA.
Segunda Edición, Marzo de 1996.

FUENTES DIRECTAS

1. **SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL (SECOFI)**
DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-X-1983

" Instalaciones de Gas Natural o L.P., Vapor y Aire Válvulas de Paso "

2. **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-X-2**

" Conexiones de Latón y Cobre Forjado "

3. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-X-4

" Calidad y Funcionamiento para Conexiones Utilizadas en Mangueras para Conexiones de Gas Natural y/o L.P. "

4. SECRETARÍA DE ENERGÍA

DIRECCIÓN GENERAL DE GAS

Av. Insurgentes Sur 550 1er. piso

Col. Roma Sur, C.P. 06700, Delg. Cuauhtémoc

5. COMISIÓN METROPOLITANA PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL VALLE DE MÉXICO

6. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI)

7. COLEGIO DE INGENIEROS MECÁNICOS Y ELECTRICISTAS A.C. (CIME)

Oklahoma 89 Col. Nápoles, C.P. 03810, Benito Juárez

8. COMITÉ NACIONAL DE PERITOS Y UNIDADES VERIFICADORAS EN GAS (CIME)

Oklahoma 89 Col. Nápoles, C.P. 03810, Benito Juárez

9. COMITÉ NACIONAL PERMANENTE DE PERITOS Y CONSULTORES EN ALTO RIESGO AMBIENTAL (CIME)

Manejo y Control de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos Industriales

10. CMS INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.

Calz. Las Armas 122 Fracc. Ind. las Armas, Tlalnepantla Edo. de Mex.

11. TRANSEXPO 96

Exposición Internacional de Transporte

Octubre 1 al 4 , 1996

World Trade Center

Ciudad de México.