

Cátedra:

Integración V. Proyecto Final

Tema:

Producción de Acetal a partir del Bioetanol

Autor:

Néstor Hugo Rodríguez

Fecha de Inicio: 15/02/2005

Fecha de conclusión: 20/12/2005

Profesor:

Ingeniero Hector Garibaldi

Tabla de Contenidos:

<u>Sección 0:</u>	Introducción: Los aditivos Oxigenados y el Acetal.	1
<u>Sección 1:</u>	Investigación del Mercado y Capacidad de Producción	6
<u>Sección 2:</u>	Ubicación de la Planta	10
<u>Sección 3:</u>	Selección del Proceso	23
<u>Sección 4:</u>	Detalle del Proceso: Balances de Materia y Energía	35
<u>Sección 5:</u>	Hojas de Información detallada de Equipos	68
<u>Sección 6:</u>	Diagramas y Planos	101
<u>Sección 7:</u>	Organización de la Empresa y Selección del Personal	108
<u>Sección 8:</u>	Estudio Económico	118
<u>Sección 9:</u>	Normativas Legales del Proyecto	131
<u>Referencias:</u>		140
<u>Resumen ejecutivo</u>		
<u>ANEXOS:</u>		
<u>Sección 6A:</u>	Norma IRAM 4504.	
<u>Sección 6B:</u>	SISTEMA DIÉDRICO.	
<u>Sección 6C:</u>	Maquetas.	
<u>Sección 9A:</u>	Hojas de Seguridad de las sustancias implicadas.	

Sección 9B: Ley Nacional 13600 Y su decreto reglamentario 10877.

Sección 9C: Ley de la Provincia de Salta N° 7070 De protección del Medio Ambiente.

Sección 9D: Ley Nacional 19587 Sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Sección 9E: Ley Nacional LEY N° 24.051 RESIDUOS PELIGROSOS.

Sección 9F: Alcohol etílico Y Metílico.

Introducción:

Los aditivos Oxigenados y el Acetal.

Bien podría decirse que la historia de la Ingeniería Química es la historia del Petróleo. Efectivamente, fue el petróleo y la necesidad de él para movilizar la creciente industria, en especial la automotriz, la que encauzó los esfuerzos para lograr mejores productos a través del refinamiento del petróleo.

En un principio el componente deseado del petróleo era el kerosene, mientras que los otros componentes eran desechados, cosa hoy impensable. Pero con el descubrimiento de la utilidad de la gasolina (nafta para nosotros) como fuente de poder de vehículos de combustión interna se recurrió a los principios de la destilación (principios ya conocidos como alambiques y empleados en la obtención de bebidas alcohólicas destiladas) para obtener fracciones más puras.

La baja calidad de los productos obtenidos de esa forma, reflejados en bajos niveles de octanaje que se traduce en el fenómeno de combustión espontánea (el combustible detona antes de tiempo) atentaba contra la eficiencia de los motores de combustión interna basados en los principios del motor de Otto. Recordemos que el fenómeno es menos importante en motores Diesel los cuales consiguen rendimientos superiores. Con el objeto de reducir este fenómeno se agregaba un aditivo, el llamado plomotetraetilo el cual una vez emitidos podía ser absorbido por personas, animales y plantas resultando en devastadoras consecuencias (Saturnismo: concentración de plomo en el Cerebro).

La tendencia ecologista de la actualidad ha impulsado a la industria hacia el empleo de nuevos aditivos, ya no se trata sólo de un factor económico, motivados además por severas reglamentaciones nacionales e internacionales. En la tabla 1 se ven reflejados algunos de los aditivos oxigenados más empleados.

Aditivo	Nº Octano	Calor de Combustión (GJ/m ³)	Densidad específica	Punto de ebullición (°C)
Metanol	101	18,0	0,79	64,6
Etanol	101	21,3	0,79	78,5
Isopropanol	106	26,4	0,79	82,4
Sec-butanol	99	28,3	0,80	99,5
Ter-butanol	100	28,2	0,80	82,6
MTBE ⁽¹⁾	108	30,3	0,75	55,4
ETBE ⁽²⁾	111	32,5	0,74	72,8
TAME ⁽³⁾	102	31,2	0,77	86,3
MAS ⁽⁴⁾	106		0,80	Intervalo
Nafta	87	34,8	0,74	Intervalo

(1) Metil-terc-butil éter

(2) Etil terc-butil éter

(3) Ter-amil metil éter

(4) Mezcla de alcoholes

Tabla I

El metanol logra mejorar el poder antidetonante de las naftas pobres, pero debido a su carácter polar requiere de modificaciones en el carburador del vehículo. Además en presencia de 0,1 % de agua la mezcla nafta-metanol se separa en dos fases produciendo atascamiento en el motor. De esta forma la necesidad de eliminar toda el agua del combustible reduce los beneficios económicos de emplear naftas de bajo octanaje.

El etanol puede emplearse para sustituir parcial o totalmente a la nafta. Tiene como ventajas sobre esta que se obtiene de recursos renovables y mientras que los combustibles fósiles hacen aporte neto de CO₂ a la atmósfera, no lo hace así el etanol ya que el gas carbónico liberado puede compensarse con el absorbido por la planta de caña de azúcar para la producción de la misma y en última etapa del etanol ya que se obtiene de la fermentación de la caña de azúcar, entre otras sustancias azucaradas.

Las características favorables de los alcoholes superiores como la ser miscibles en la nafta y de aumentarle su grado de octano se vieron favorecidas por una mejora en la tecnología de síntesis por vía catalítica.

Los éteres debido a su carácter no polar se asemejan más a las naftas haciéndolos mejores aditivos de ellas. Estos aditivos (MTBE, ETBE, TAME) se sabe ahora que tienden a contaminar las napas de agua subterránea y siendo además sospechosos de producir cáncer hace que su uso sea menos aceptable por Organizaciones de Protección del Medio Ambiente. Todos ellos se obtienen por síntesis catalítica.

El Acetal como aditivo oxigenado.

El 1-1 dietoxietano (acetal) como aditivo oxigenado tiene ventajas comparativas frente al MTBE (el producto de mayor penetración en el mercado). Estas son dos: brinda una mayor relación O/C en la molécula (1/3 contra 1/5) y el hecho de que se pueda sintetizar a partir de recursos renovables como el bioetanol.

Los alcoholes no son apropiados para su uso en combustibles Diesel debido a su bajo índice de cetanos. Mientras que estos aportan entre 3 y 5 los motores Diesel requieren 20 y aún más en vehículos veloces.

Algunas ventajas que se relacionan al Acetal como aditivos son:

- a) mejoran la potencia del motor y su comportamiento en ruta
- b) liberan menos hollín, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno
- c) aumentan la estabilidad en condiciones climáticas de baja temperatura
- d) por último, la presencia de agua probó tener un efecto positivo sobre el rendimiento de los motores al disminuir las pérdidas de calor.

Si bien el índice de cetanos del Acetal es bajo, en una mezcla 50-50 con combustible Diesel consigue, por efecto sinérgico, aumentar dicho índice como se aprecia en la tabla 2.

Sustancia	Indice de Cetanos
1-1- dietoxietano	Ca. 35 - 44
Combustible Diesel	Ca. 51- 55
Mezcla de 50% Combustible Diesel y 50% de 1-1- dietoxietano	Ca. 53

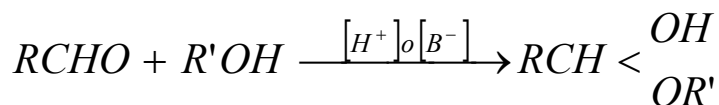
Tabla 2

Una forma de mejorar el bajo índice de cetanos del Acetal es oxidarlo parcialmente con agua oxigenada a temperatura ambiente.

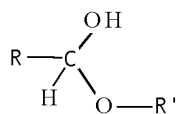
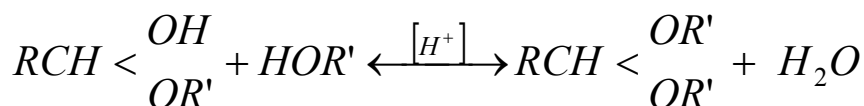
*Origen de la información: estudios realizados por la automotriz Daimler Benz y BASF.

Acetal.

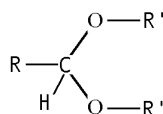
En presencia de catalizadores, ya sean ácidos o básicos, los aldehídos adicionan una molécula de alcohol dando lugar a los hemiacetales de acuerdo a la reacción:



Con exceso de alcohol y en presencia de un catalizador ácido, se obtiene Acetal y agua, según:



Hemiacetal

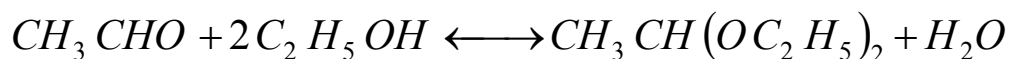


Acetal

La formación del hemiacetal esta catalizada por la base, el alcohol es el punto efectivo de ataque del catalizador. Si bien el átomo del grupo carbonilo puede ser atacado por una base, este hecho no conduce a la formación de un hemiacetal sino simplemente a la del aldehído hidratado. En la catálisis ácida, en cambio, el punto efectivo de ataque es el grupo carbonilo. El ataque del alcohol mediante el ácido da el radical que no puede hacer otra cosa que transferir protones el grupo carbonilo.

En la conversión del hemiacetal a acetal las bases no son catalizadores efectivos ya que no pueden actuar si no es atacando el hidroxilo del hemiacetal, lo que constituye el camino inverso de la formación del acetal.

Acetal es también el nombre específico del producto obtenido en la reacción entre el acetaldehído y el etanol:



Este acetal se lo conoce también por los siguientes nombres:

- 1,1 dietoxietano (nomenclatura IUPAC)
- acetal dietílico del acetaldehído
- dietilacetal

Propiedades y características

El acetal es un vapor narcótico, irritante e inflamable, con un punto de flash de -21°C, moderadamente soluble en agua y soluble en etanol, éter etílico y acetona.

Las características físicas del acetal se indican en la tabla 3.

Forma mezclas azeotrópicas binarias con:

- Metilciclohexano (60% p/p, PEb: 99,65 °C)
- N-heptano (72% p/p, PEb: 97,75 °C)
- 2,5 dimetilhexano (25% p/p, PEb: 103 °C)
- agua (85,5% p/p, PEb: 82,6 °C)
- etanol con 0,2% de agua (34,5% p/p, PEb: 78,2 °C)

Forma también una mezcla azeotrópica ternaria con agua y etanol cuya composición aproximada es: 61% acetal, 27,6% etanol y 11,4% de agua. Su punto de ebullición es de 77,8 °C.

La presión de vapor se puede estimar, en el rango de 8-111 °C, por la siguiente expresión:

$$p_a = \exp\left(A - \frac{B}{C + T}\right)$$

donde:

A= 6,71; B=1552,05; C=-45,6; T[°K] y p_a [KPa]

Peso molecular	118,18
Punto de ebullición	102 °C
Punto de fusión	-21 °C
Índice de refracción	1,3825
Densidad	0,831
Volumen molar	0,1311 m ³ /kmol
Calor de combustión (g)	-934,11 +/- 0,74 Kcal/mol
Calor de combustión (l)	-925,07 +/- 0,54 Kcal/mol
Calor de formación (g)	-108,41 +/- 0,74 Kcal/mol
Calor de vaporización	9,04 +/- 0,2 Kcal/mol

Tabla 3

Aplicación de los Acetales.

Pequeñas cantidades de acetales se encuentran en vinos y bebidas alcohólicas en general, contribuyendo a su aroma. Estos acetales se forman a partir de los aldehídos generados durante el proceso fermentativo. Aparecen también como subproductos en la oxidación de alcoholes, proceso que ocurre en el período de envejecimiento,

Los acetales se emplean en los procesos de síntesis cuando es necesario proteger al grupo carbonilo de un aldehído o cetona. Por ejemplo, los halaldehídos pueden prepararse a partir de la halogenación de un acetal. La recuperación del grupo carbonilo se realiza por hidrólisis del acetal al correspondiente aldehído o cetona e medio ácido.

Algunos acetales son útiles en la industria perfumera; aunque sus aromas son algo más débiles y algo diferentes del correspondiente aldehído, se emplean para prolongar la vida de los perfumes ya que son resistentes a la oxidación.

Se usa como materia prima de resinas poliacetales, las cuales se emplean en la manufactura de partes mecánicas de dispositivos electrónicos, aparatos de aire acondicionado, televisores y otras máquinas audiovisuales, en piezas para automóviles, fotocopiadoras e impresoras. Sin embargo estas resina están siendo reemplazadas por otros polímeros más económicos como polipropileno y poliestireno.

Los acetales también encuentran aplicación como solventes.

El consumo anual de poliacetales en EE.UU y Japón apenas supera la 1000 T/día, con una tasa de crecimiento inferior al 4%.

Como se detacó anteriormente, la nueva e interesante aplicación del acetal (1,1 dietoxietano) es como aditivo oxigenado de combustibles líquidos, en particular del gas-oil. Su empleo en un porcentaje entre el 5% y 10% reduce sensiblemente la generación de humos, manteniendo el poder detonante del combustible. Si se toma como referencia el consumo anual de gas-oil en Argentina ($4,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ en 1995), los requerimientos de acetal como aditivo oxigenado oscilarían, solamente en este país, entre 500 y 1000 T/día, según sea el porcentaje empleado.

El acetal también puede ser utilizado como aditivo oxigenado del etanol combustible, a fin de reducir la temperatura de autoencendido. Una mezcla de etanol 99,8 al 95% con 5% de acetal posee una temperatura de autoencendido de 360 °C contra 450 °C del alcohol puro.

SECCIÓN 1:

Investigación del Mercado y Capacidad de Producción

Estudio de Mercado del gasoil

Como se expuso en la introducción los usos más prometedores del acetil son el de aditivo del gasoil y del etanol como combustible automotor.

Para la primera parte se debe analizar la demanda actual de gasoil, su proyección y el marco legislativo que existe en torno a los combustibles líquidos en Argentina.

Siendo que el costo de producción de la nafta similar al del gasoil han sido las políticas impositivas del gobierno las que han hecho el precio del gasoil más bajo y por lo tanto más atractivo su empleo. En consecuencia, el parque automotor gasolero ha aumentado enormemente frente al naftero lo que incrementó la participación del gasoil en el Mercado de combustibles automotores como lo revela el gráfico 1.1.

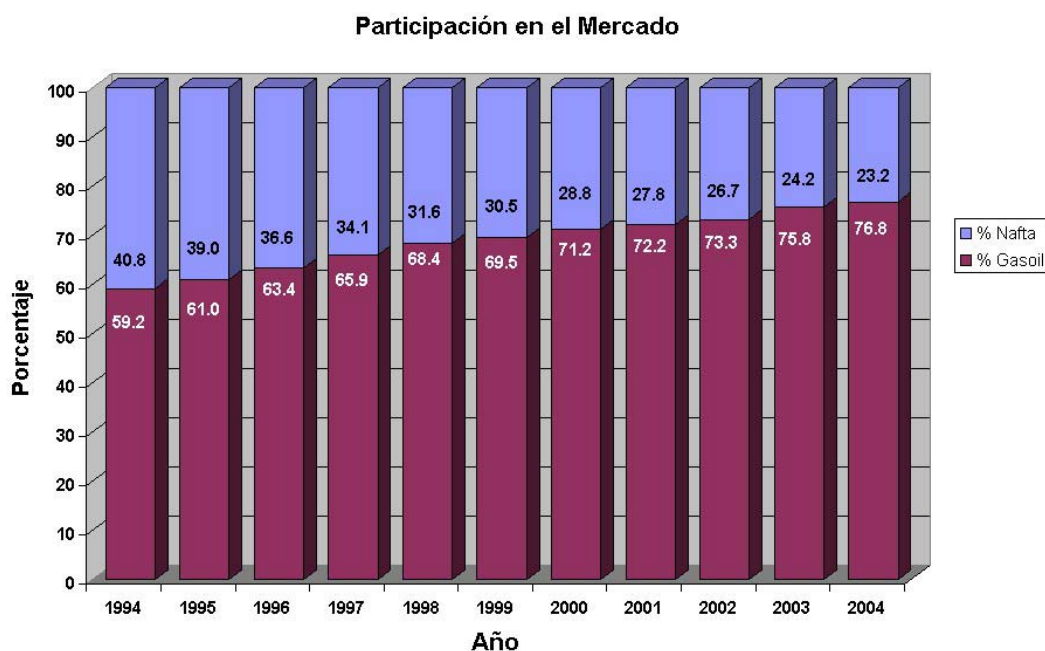


Gráfico 1.1

Así pues, la demanda actual de combustibles diesel asegura un amplio mercado para la comercialización de acetil. Incluso este producto podría presentar un sustituto atractivo a la importación de gasoil (el acetil puede mezclarse hasta un 50 % con gasoil sin alterar considerablemente sus propiedades).

Las políticas mundiales que procuran encauzar a la industria hacia un desarrollo sustentable favorecerían el empleo de este producto.

Se puede mencionar como desventaja del proyecto en que los potenciales clientes serían unas pocas empresas dedicadas a la refinación de petróleo para la obtención de combustibles automotores por lo que debería suponerse algún tipo de negociaciones previas y acuerdos con alguna de ellas estableciendo algún tipo de relación empresarial.

Como alternativas podría enmarcarse el proyecto como plan de expansión de alguna compañía productora de combustible Diesel o dentro de empresas que cuenten entre sus subproductos al etanol proveniente de la fermentación (por ejemplo, Ingenios).

En el gráfico 1.2 se aprecia la venta de gasoil en la Argentina durante el período 1994-2004 y su proyección (mediante correlación lineal) hasta el año 2014. Todas las gráficas fueron hechas con datos de la Secretaría de Energía de la Argentina.

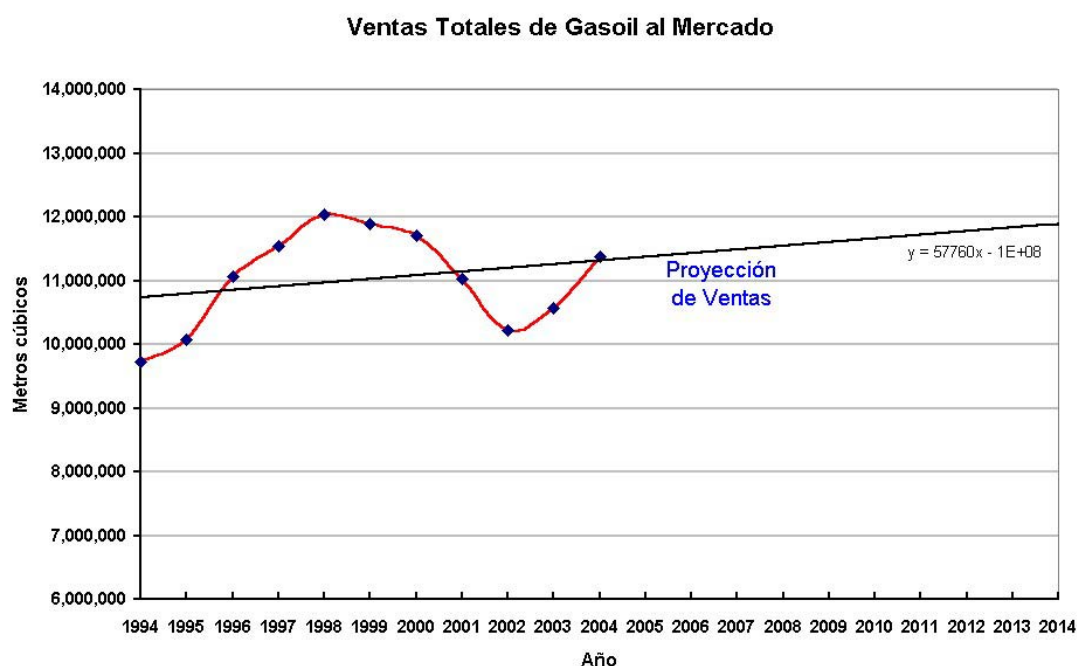


Gráfico 1.2

En su aplicación como aditivo del combustible etanol reside el inconveniente legal del contenido máximo de etanol que puede contener un combustible para vehículos (15%) y la falta de política gubernamental que promueva el uso de este tipo de combustibles más limpio y basado en recursos renovables. Recordar que la combustión del etanol no hace aporte neto de CO₂ ya que para su producción las plantas lo reabsorben en el proceso de fotosíntesis que da origen a los azúcares, materias primas para la obtención del alcohol etílico.

Por otro lado, esta restricción no existe en Brasil donde está ampliamente difundido el uso dealconaftas y debidamente legislado. Así pues, este país se convierte en un atractivo mercado para la colocación del acetal como aditivo de naftas en base a alcohol.

A efectos de simplificación supondremos tener algún arreglo con alguna compañía petrolera la que se encargará del proceso de mezclado en sus propias refinerías.

Estudio de Mercado de Materias Primas.

Etanol

El consumo de etanol por m³ de acetal producido es (incluyendo la cantidad necesaria para fabricar acetaldehído) de aproximadamente 1,2 m³. Por lo tanto, para abastecer la demanda de acetal como aditivo para gasoil usando un 5% en volumen, se necesitarían aproximadamente 720.000 m³/año de etanol como materia prima.

El INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) desde el año 1997 incluye al dato de producción de etanol en el rubro bebidas alcohólicas. La producción de etanol del 1994 fue de 102.000 m³. Si supusiéramos constante esa producción al día de la fecha, para que el mercado pueda satisfacer la demanda de etanol que generaría la fabricación de acetal sería necesario que la producción de alcohol etílico se incrementara en un 500%. La otra alternativa sería la importación de etanol desde el Brasil, gran productor y consumidor de este producto.

Acetaldehído

Prácticamente no existen plantas que produzcan acetaldehído en el país. Las pocas que existen son exclusivas de alguna industria específica. Sin embargo alguna de las compañías productoras de etanol tienen la posibilidad de comercializarlo introduciendo algunas modificaciones en sus procesos.

En el presente proyecto se supondrá que el acetaldehído será comprado a una empresa alcoholera.

No obstante para un eventual escalado de la planta, se deberá agregar la posibilidad de producirlo a partir del etanol. Esto no origina ninguna complicación desde el punto de vista del proceso, ya que la tecnología para realizar esto está ampliamente difundida.

Estudio de Mercado de Productos.

Acetal

Debido a la baja producción mundial de este producto y a que el consumo del mismo se registra en formas muy variadas, el relevamiento de datos sobre precios y comercialización se convierte en una tarea infructuosa. Por otro lado el acetal es incluido en las estadísticas, en general, con otro tipo de productos relacionados, como los polímeros derivados de acetales.

Volumen de Producción.

De un estudio similar realizado en el año 1998 por investigadores del CYTED (Ciencia y Tecnología para el desarrollo) surge una producción anual de 8700 m³/año (7000 ton/año) y considerando la tendencia ligeramente creciente en la producción de gasoil) se adoptará para el presente proyecto de un volumen similar.

Como justificación de lo anterior podemos apelar al hecho de que en la producción estimada de gasoil para el 2014 la cifra es inferior a la máxima registrada durante el período de estudio (1994-2004) ocurrida durante el año 1998 (ver gráfico 1.2).

Por último, en este proyecto no se ha considerado la importación debido al relativamente bajo impacto de la misma respecto a la producción como puede apreciarse comparando los gráficos 1.2 y 1.3.

Para el nivel de producción propuesto no se encuentran restricciones en cuanto al abastecimiento tanto de Etanol como de Acetaldehído. Con respecto a este último, una posterior evolución de la planta podría implicar la obtención del mismo a partir del Etanol con lo que se reduciría el número de materias primas.

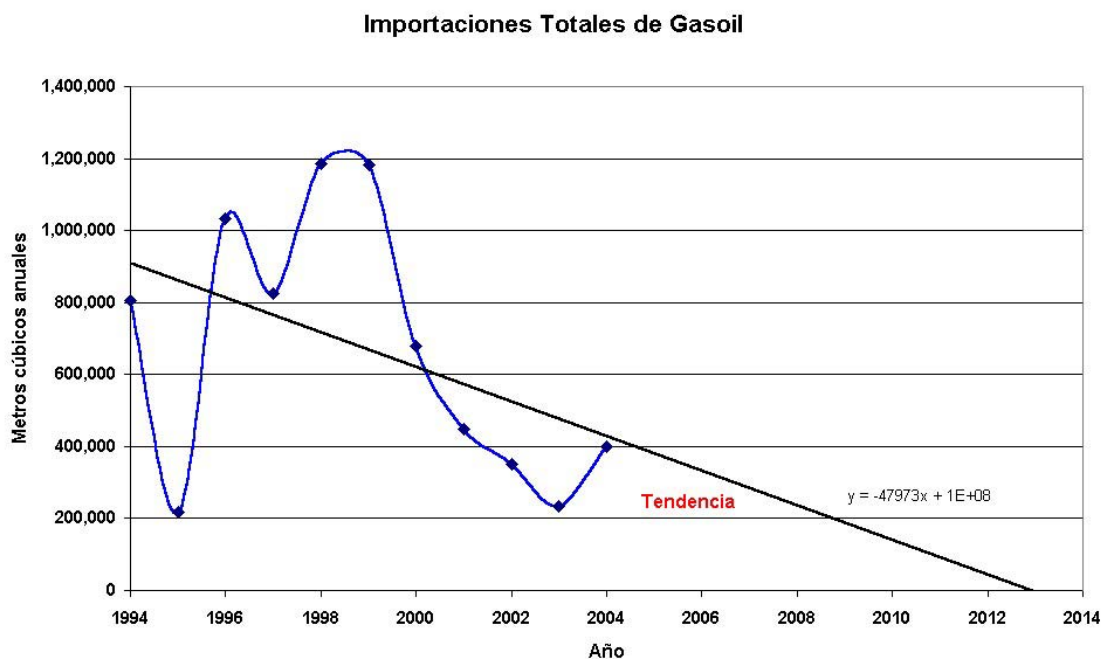


Gráfico 1.3

En principio todo el acetal producido se destinará a su uso como aditivo del gas oil, no obstante, eventualmente, también podría ser empleado como materia prima en la industria de los polímeros para la obtención de resinas de poliacetales.

SECCIÓN 2:

Ubicación de la Planta:

A efectos de lograr una adecuada ubicación de la planta se procederá al método de cribado a partir de los elementos claves para el éxito del emprendimiento.

- 2.1 Disponibilidad de Materia Prima.
- 2.2 Zonas de Mercado
- 2.3 Suministro de Energía y Combustibles
- 2.4 Suministro de agua
- 2.5 Disponibilidad zonal de mano de obra
- 2.6 Condiciones climatológicas
- 2.7 Infraestructura

2.1 Disponibilidad de Materia Prima.

Debido a la decisión de disponer la materia prima (etanol) de ingenios (como principales productores del mismo) se muestra en la figura 2.1 un mapa con la ubicación de los Ingenios existentes en la Argentina:



- | | |
|---------------------|----------------|
| 1 S. M. del Tabacal | 13 La Trinidad |
| 2 Ledesma | 14 Santa Rosa |
| 3 La Esperanza | 15 Leales |
| 4 Río Grande | 16 Bella Vista |
| 5 San Isidro | 17 San Juan |
| 6 La Fronterita | 18 Cruz Alta |
| 7 Ñuñorco | 19 Concepción |
| 8 La Providencia | 20 La Florida |
| 9 La Corona | 21 Las Toscas |
| 10 Aguilares | 22 Arno |
| 11 Santa Bárbara | 23 San Javier |
| 12 Marapa | La Trinidad |

Figura 2.1.1 Ingenios

Vemos que los mismos se encuentran ubicados en reducidas zonas del norte argentino. En la figura 2.2 se aprecia el mapa extendido a todo el país.

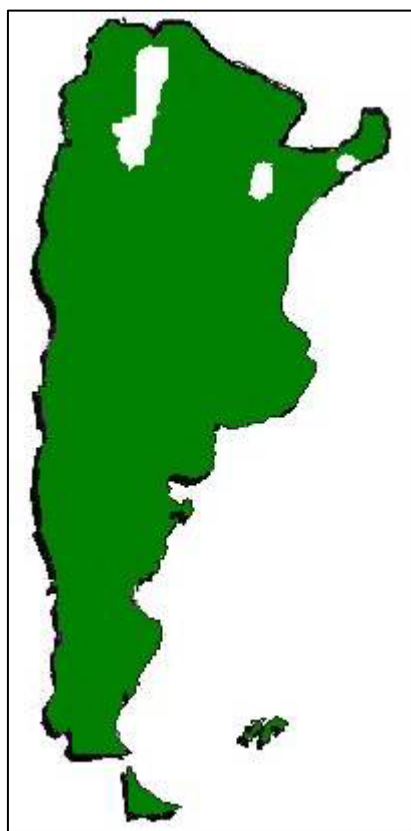


Figura 2.1.2 Materia Prima

En la tabla 2.1.1 se presentan las producciones de azúcar por Ingenio. Si bien la provincia con mayor producción es Tucumán, tanto el rendimiento de azúcar por hectárea, como la relación producción/ingenio favorecen claramente a Salta y Jujuy.

La mayor eficiencia de Salta y Jujuy se relaciona con la existencia de ingenios de gran dimensión y la integración de grandes productores primarios, que facilita el manejo del cultivo mediante tecnologías de avanzada. A la mayor escala de la actividad se suman las condiciones agroecológicas y climáticas de las provincias citadas, que resultan más aptas para el cultivo que su vecina Tucumán.

En esta provincia, los pequeños productores presentan importantes limitaciones tecnológicas. Sólo las fincas de más de 150 hectáreas utilizan sistemas de producción modernos, agroquímicos adecuados y cosecha mecanizada.

PROVINCIA	miles de hectáreas plantadas	Producción (miles de toneladas)	Cantidad de Ingenios	Toneladas de azúcar por hectárea plantada	Producción de azúcar (miles de toneladas) por ingenio
Tucumán	200	1020	15	5,1	68
Jujuy	50	397	3	7,9	132
Salta	25	227	2	9,1	113
Litoral (Sta. Fe y Misiones)	5	34	2	6,9	17
TOTALES	280	1678	22	29,0	331

Tabla 2.1.1

Fuente: Dirección de Industria. Alimentaria. en base a datos del CRAT (Centro Regional Azucarero de Tucumán)

2.2 Zonas de Mercado

En la figura 2.3 se aprecian las zonas de producción de Petróleo. En particular una Refinería de Petróleo (Refinor) con una producción anual estimada de 390.820 m³ de gas oil se encuentra en la provincia de Salta en Campo Durán.

Refinor es el principal proveedor de Gas Oil de la República de Bolivia, se estima un volumen de 120.000m³ promedio anual con destino al mercado externo.

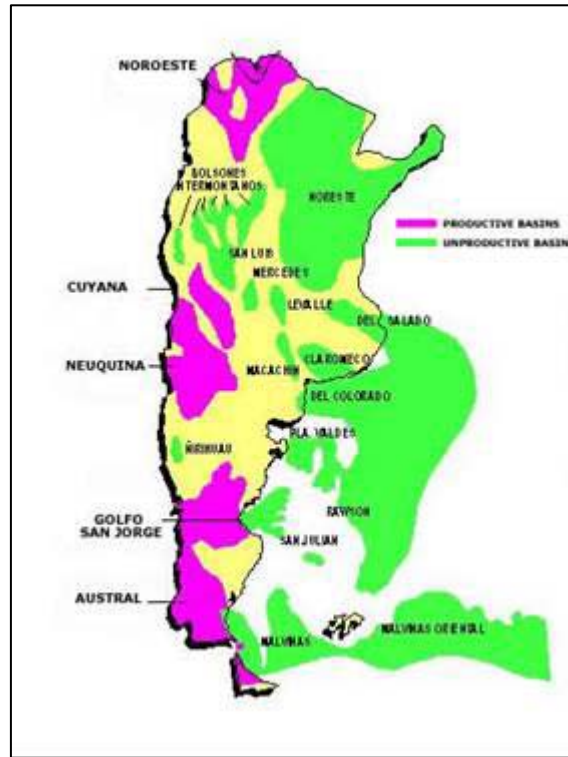


Figura 2.2.1 Zonas productivas de Petróleo

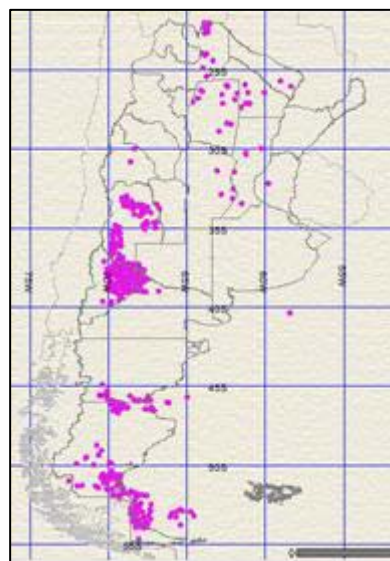


Figura 2.2.2 Pozos de Explotación de Petróleo

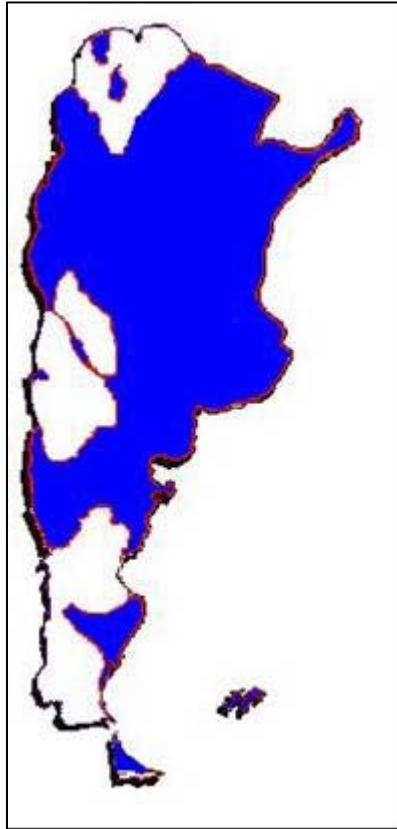


Figura 2.2.3 Potencial Mercado

2.3 Suministro de Energía y Combustibles

Aquí se exponen las zonas con disponibilidad de fuentes de energía y combustibles. En la figura 2.3.1 se muestra un mapa de producción de Gas Natural durante un mes.



Figura 2.3.1 Producción mensual de Gas Natural

En la figura 2.3.2 se muestra un mapa con los ductos existentes en la Argentina.

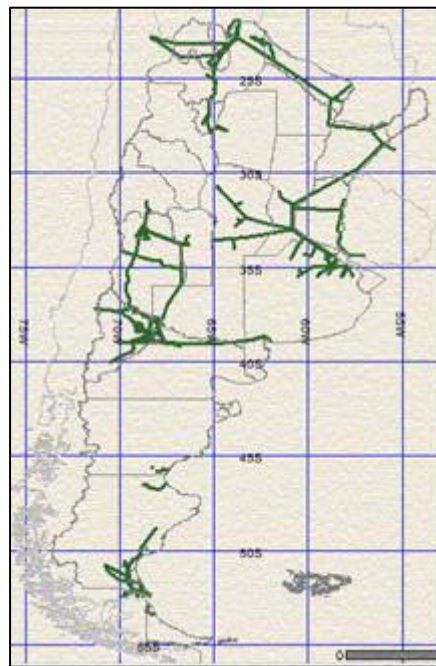


Figura 2.3.2 Ductos

Por último, en la figura 2.3.3 se muestra un mapa con el extendido de la red de suministro eléctrico.

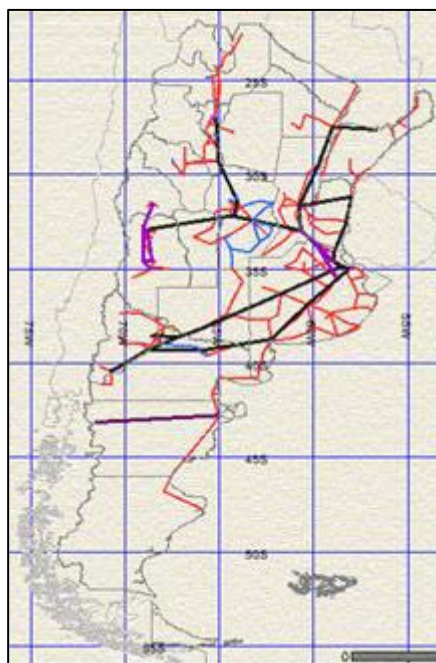


Figura 2.3.3 Red eléctrica

Figura 2.6.1 Regiones climáticas

En la figura 2.6.2 se muestra un mapa de temperaturas medias.

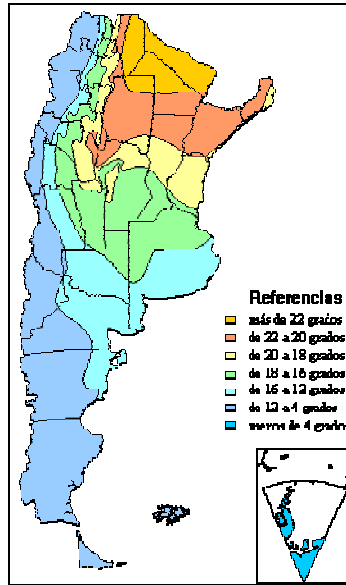


Figura 2.6.2 Temperaturas medias

En la figura 2.6.3, por último se muestran las isohietas (líneas con igual cantidad de precipitación pluvial).

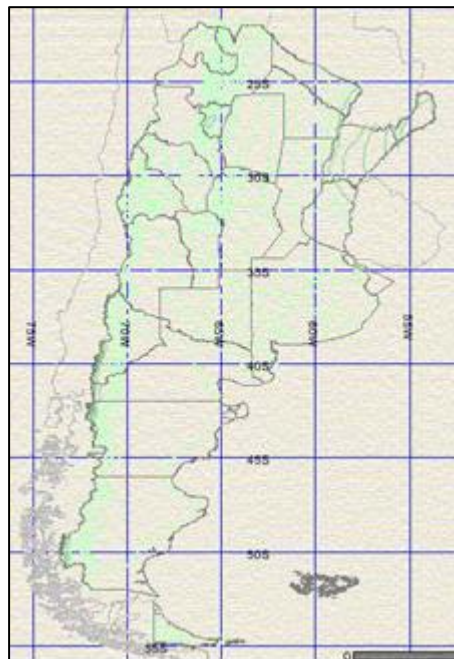


Figura 2.6.3 Isohietas

2.7 Infraestructura

Aquí se presentan los mapas de la infraestructura vial existentes. Así en la figura 2.7.1 se presenta un mapa de las rutas existentes en la Argentina.



Figura 2.7.1 Rutas

Por último, en la figura 2.8.2 se presenta un mapa ferroviario de la República Argentina.



Figura 2.7.2

2.8 Mapas adicionales

En las figuras siguientes se muestra mapas argentinos de diverso interés. Así en la figura 2.8.1 se presenta un mapa físico, en el 2.8.2 uno de divisiones políticas.



Figura 2.8.1 Mapa físico de la Argentina



Figura 2.8.2 Mapa político de la Argentina

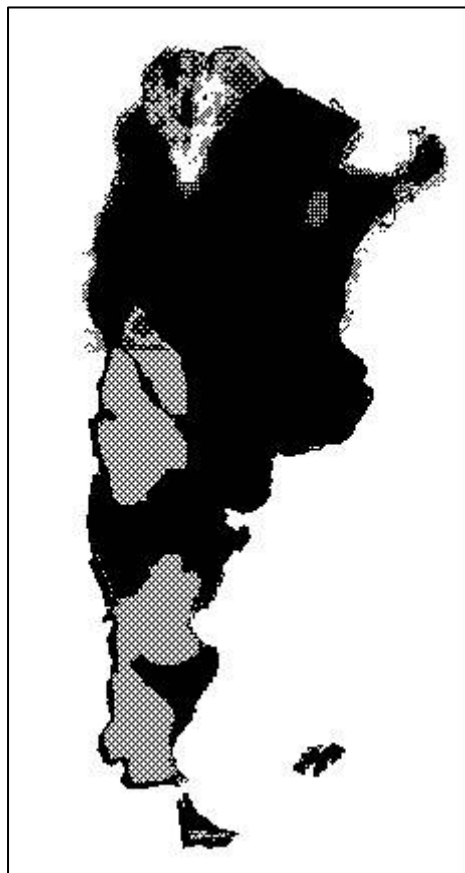


Figura 2.9 Cribado

Método de Puntuaciones Ponderadas.

Este método consiste en ponderar de acuerdo a su importancia los factores que se deben tener en cuenta para la ubicación de la Planta, de manera tal que la sumatoria de todas las ponderaciones se eleve hasta 1000. Luego se le asigna una puntuación de cada región a cada uno de los factores, a base de porcentaje, representando 100% la perfección con relación al factor considerado. Estos porcentajes se multiplican después por las ponderaciones correspondientes cuyo resultado da idea del grado de perfección.

Finalmente, la sumatoria de los grados de perfeccionamiento de todos los factores para cada región da un valor, el mayor de ellos indica la región más adecuada.

La tabla 2.3 muestra los factores ponderados en virtud de las consideraciones hechas previamente y con los mapas como respaldo.

Factores	Ponderación	Provincia de Tucumán		Provincia de Jujuy		Provincia de Salta	
		Porcentaje de ponderación	Grado de perfección	Porcentaje de ponderación	Grado de perfección	Porcentaje de ponderación	Grado de perfección
Materias Primas	250	80	200	100	250	100	250
Mercado Previsto	300	80	240	90	270	100	300
Energía y Combustible	90	80	72	80	72	90	81
Suministro de Agua	90	70	63	90	81	90	81
Mano de obra	100	70	70	80	80	70	70
Transporte	110	70	77	70	77	70	77
Clima	10	60	6	60	6	60	6
Otros	50	50	25	50	25	55	27.5
Total	1000		753		861		892.5

Tabla 2.3

Conclusiones:

Del mapa de materias primas, vimos que la zona adecuada es muy pequeña y se extiende entre las provincias de Jujuy, Salta y Tucumán, esto es sin considerar las zonas del norte de Santa Fe y Misiones.

En cuanto a los demás aspectos, la situación es bastante pareja como lo demuestran la figura 2.9 mapa hecho de la superposición de los anteriores y la tabla de las puntuaciones ponderadas.

Por otro lado por los aspectos de eficiencia son más atractivas las de Salta y Jujuy. Un aspecto importante pone al Salta al frente y esto es su cercanía a una refinería que produce y exporta gas oil, que como se ha mencionado es al mercado al que se apunta.

Así la existencia de un importante ingenio en S. M. del Tabacal el cual además suministra alcohol hace de esa localidad el lugar escogido.

Durante el año 2003 Tabacal Agroindustria produjo 185.300 ton. de azúcar y 14.300 m³ de alcohol. Por otro lado en la localidad de Ledesma en la provincia de Jujuy se encuentra otro gran ingenio con una producción de alcohol, para el mismo año de 30.568 m³ y de 33.826 m³ para el 2004 lo que haría de del mismo un abastecedor alternativo de la principal materia prima.

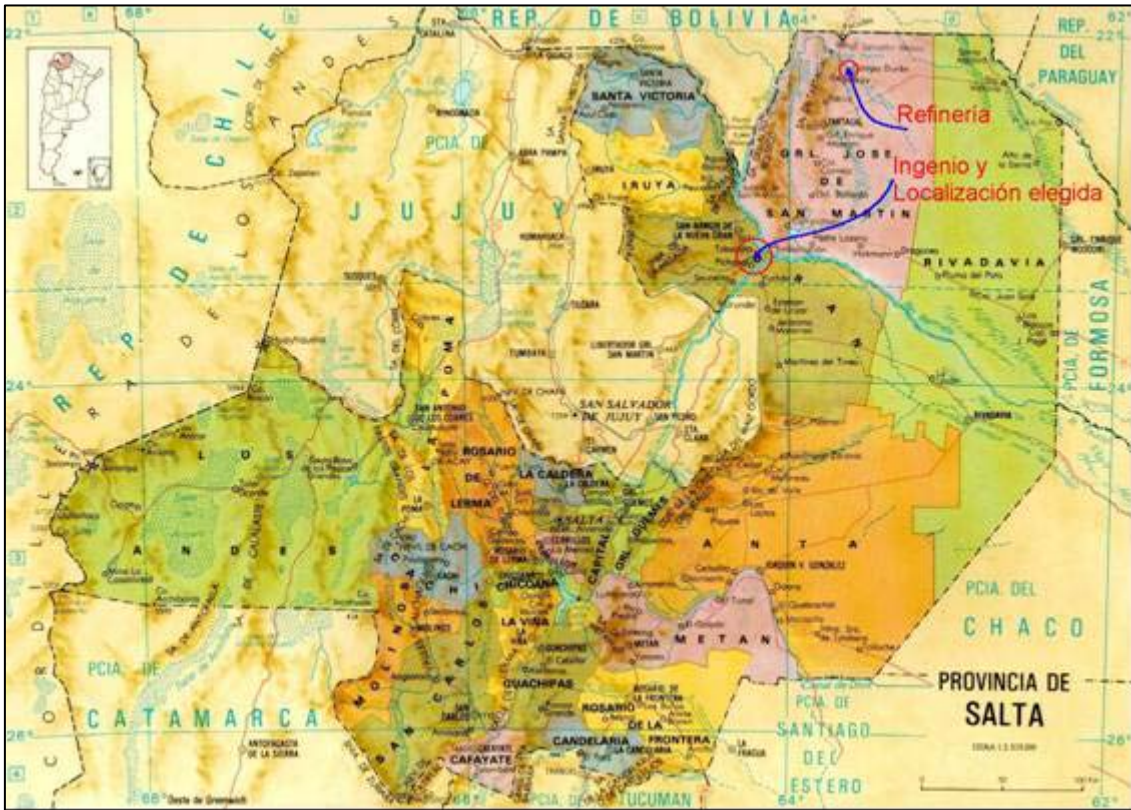


Figura 2.10 Mapa de la Provincia de Salta



Figura 2.11 Ubicación escogida.

SECCIÓN 2:

Ubicación de la Planta:

A efectos de lograr una adecuada ubicación de la planta se procederá al método de cribado a partir de los elementos claves para el éxito del emprendimiento.

- 2.1 Disponibilidad de Materia Prima.
- 2.2 Zonas de Mercado
- 2.3 Suministro de Energía y Combustibles
- 2.4 Suministro de agua
- 2.5 Disponibilidad zonal de mano de obra
- 2.6 Condiciones climatológicas
- 2.7 Infraestructura

2.1 Disponibilidad de Materia Prima.

Debido a la decisión de disponer la materia prima (etanol) de ingenios (como principales productores del mismo) se muestra en la figura 2.1 un mapa con la ubicación de los Ingenios existentes en la Argentina:



- | | | | |
|----|-------------------|----|-------------|
| 1 | S. M. del Tabacal | 13 | La Trinidad |
| 2 | Ledesma | 14 | Santa Rosa |
| 3 | La Esperanza | 15 | Leales |
| 4 | Río Grande | 16 | Bella Vista |
| 5 | San Isidro | 17 | San Juan |
| 6 | La Fronterita | 18 | Cruz Alta |
| 7 | Ñuñorco | 19 | Concepción |
| 8 | La Providencia | 20 | La Florida |
| 9 | La Corona | 21 | Las Toscas |
| 10 | Aguilares | 22 | Arno |
| 11 | Santa Bárbara | 23 | San Javier |
| 12 | Marapa | | La Trinidad |

Figura 2.1.1 Ingenios

Vemos que los mismos se encuentran ubicados en reducidas zonas del norte argentino. En la figura 2.2 se aprecia el mapa extendido a todo el país.

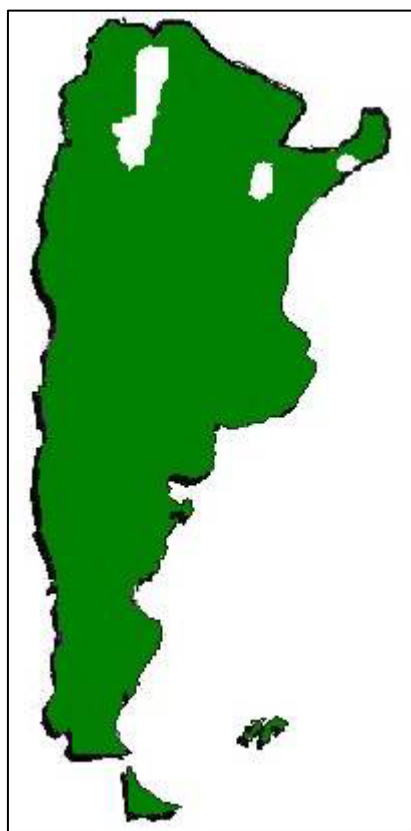


Figura 2.1.2 Materia Prima

En la tabla 2.1.1 se presentan las producciones de azúcar por Ingenio. Si bien la provincia con mayor producción es Tucumán, tanto el rendimiento de azúcar por hectárea, como la relación producción/ingenio favorecen claramente a Salta y Jujuy.

La mayor eficiencia de Salta y Jujuy se relaciona con la existencia de ingenios de gran dimensión y la integración de grandes productores primarios, que facilita el manejo del cultivo mediante tecnologías de avanzada. A la mayor escala de la actividad se suman las condiciones agroecológicas y climáticas de las provincias citadas, que resultan más aptas para el cultivo que su vecina Tucumán.

En esta provincia, los pequeños productores presentan importantes limitaciones tecnológicas. Sólo las fincas de más de 150 hectáreas utilizan sistemas de producción modernos, agroquímicos adecuados y cosecha mecanizada.

PROVINCIA	miles de hectáreas plantadas	Producción (miles de toneladas)	Cantidad de Ingenios	Toneladas de azúcar por hectárea plantada	Producción de azúcar (miles de toneladas) por ingenio
Tucumán	200	1020	15	5,1	68
Jujuy	50	397	3	7,9	132
Salta	25	227	2	9,1	113
Litoral (Sta. Fe y Misiones)	5	34	2	6,9	17
TOTALES	280	1678	22	29,0	331

Tabla 2.1.1

Fuente: Dirección de Industria. Alimentaria. en base a datos del CRAT (Centro Regional Azucarero de Tucumán)

2.2 Zonas de Mercado

En la figura 2.3 se aprecian las zonas de producción de Petróleo. En particular una Refinería de Petróleo (Refinor) con una producción anual estimada de 390.820 m³ de gas oil se encuentra en la provincia de Salta en Campo Durán.

Refinor es el principal proveedor de Gas Oil de la República de Bolivia, se estima un volumen de 120.000m³ promedio anual con destino al mercado externo.

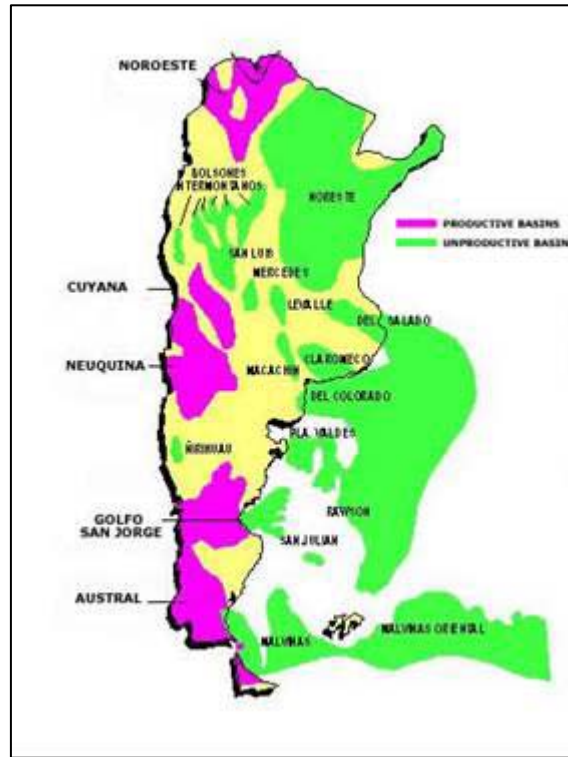


Figura 2.2.1 Zonas productivas de Petróleo

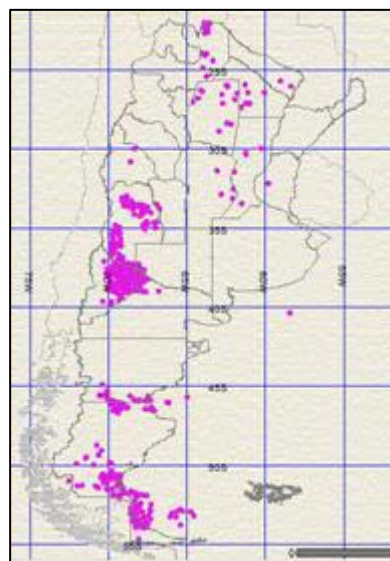


Figura 2.2.2 Pozos de Explotación de Petróleo

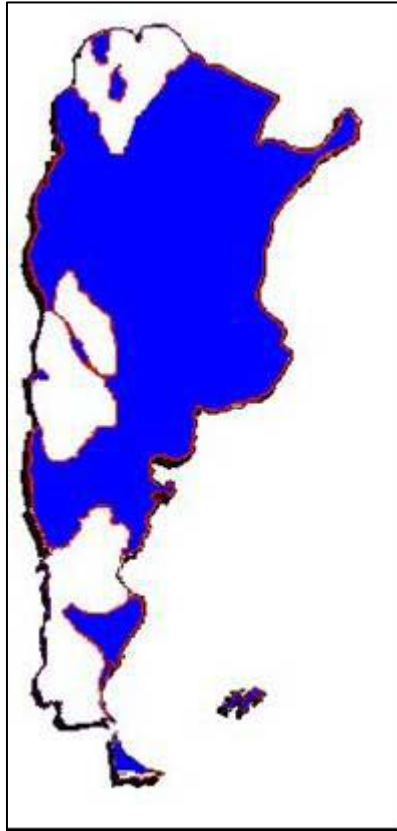


Figura 2.2.3 Potencial Mercado

2.3 Suministro de Energía y Combustibles

Aquí se exponen las zonas con disponibilidad de fuentes de energía y combustibles. En la figura 2.3.1 se muestra un mapa de producción de Gas Natural durante un mes.



Figura 2.3.1 Producción mensual de Gas Natural

En la figura 2.3.2 se muestra un mapa con los ductos existentes en la Argentina.

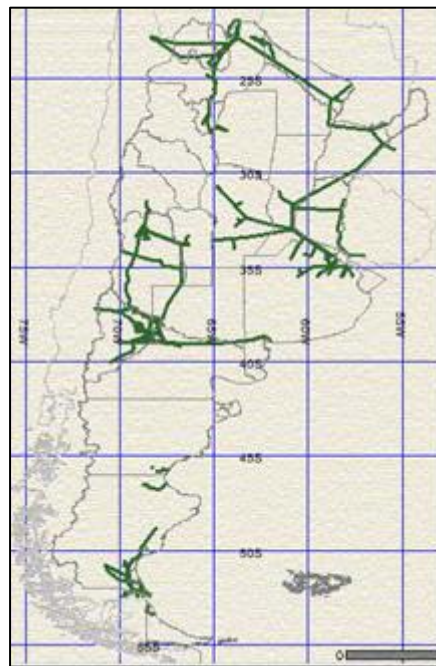


Figura 2.3.2 Ductos

Por último, en la figura 2.3.3 se muestra un mapa con el extendido de la red de suministro eléctrico.

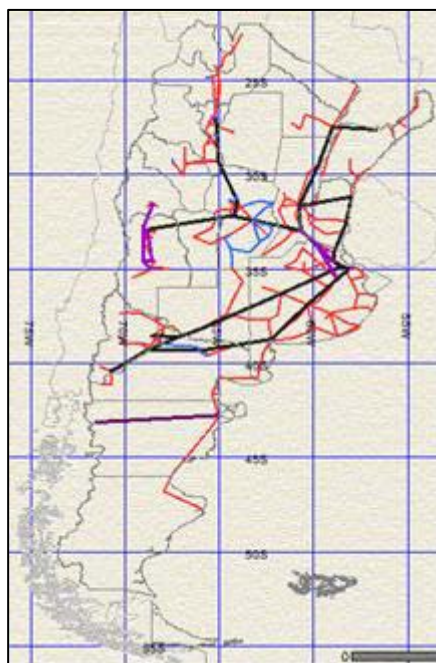


Figura 2.3.3 Red eléctrica

Figura 2.4.2 Ríos principales

2.5 Disponibilidad zonal de mano de obra

Con objeto de reflejar la disponibilidad zonal de mano de obra se presenta la figura 2.5.1, un mapa con las principales ciudades del país.

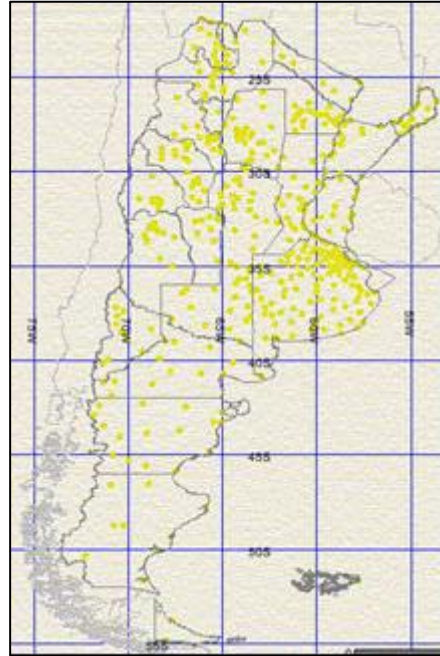


Figura 2.5.1 Ciudades

2.6 Condiciones climatológicas

En la figura 2.6.1 se muestra un mapa de las regiones climáticas de la Argentina.



Figura 2.6.1 Regiones climáticas

En la figura 2.6.2 se muestra un mapa de temperaturas medias.

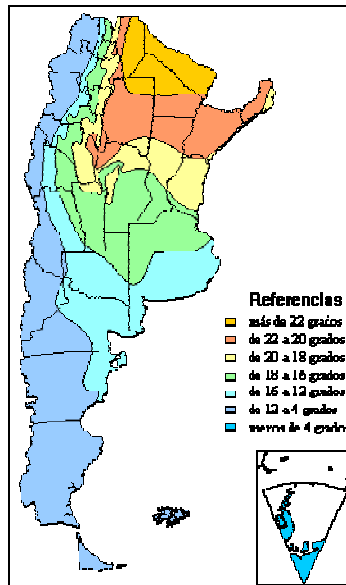


Figura 2.6.2 Temperaturas medias

En la figura 2.6.3, por último se muestran las isohietas (líneas con igual cantidad de precipitación pluvial).



Figura 2.6.3 Isohietas

2.7 Infraestructura

Aquí se presentan los mapas de la infraestructura vial existentes. Así en la figura 2.7.1 se presenta un mapa de las rutas existentes en la Argentina.



Figura 2.7.1 Rutas

Por último, en la figura 2.8.2 se presenta un mapa ferroviario de la República Argentina.



Figura 2.7.2

2.8 Mapas adicionales

En las figuras siguientes se muestra mapas argentinos de diverso interés. Así en la figura 2.8.1 se presenta un mapa físico, en el 2.8.2 uno de divisiones políticas.



Figura 2.8.1 Mapa físico de la Argentina



Figura 2.8.2 Mapa político de la Argentina

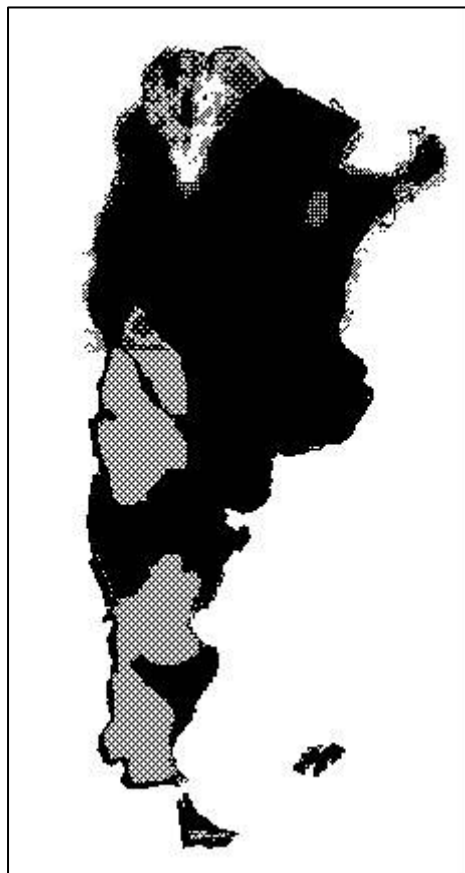


Figura 2.9 Cribado

Método de Puntuaciones Ponderadas.

Este método consiste en ponderar de acuerdo a su importancia los factores que se deben tener en cuenta para la ubicación de la Planta, de manera tal que la sumatoria de todas las ponderaciones se eleve hasta 1000. Luego se le asigna una puntuación de cada región a cada uno de los factores, a base de porcentaje, representando 100% la perfección con relación al factor considerado. Estos porcentajes se multiplican después por las ponderaciones correspondientes cuyo resultado da idea del grado de perfección.

Finalmente, la sumatoria de los grados de perfeccionamiento de todos los factores para cada región da un valor, el mayor de ellos indica la región más adecuada.

La tabla 2.3 muestra los factores ponderados en virtud de las consideraciones hechas previamente y con los mapas como respaldo.

Factores	Ponderación	Provincia de Tucumán		Provincia de Jujuy		Provincia de Salta	
		Porcentaje de ponderación	Grado de perfección	Porcentaje de ponderación	Grado de perfección	Porcentaje de ponderación	Grado de perfección
Materias Primas	250	80	200	100	250	100	250
Mercado Previsto	300	80	240	90	270	100	300
Energía y Combustible	90	80	72	80	72	90	81
Suministro de Agua	90	70	63	90	81	90	81
Mano de obra	100	70	70	80	80	70	70
Transporte	110	70	77	70	77	70	77
Clima	10	60	6	60	6	60	6
Otros	50	50	25	50	25	55	27.5
Total	1000		753		861		892.5

Tabla 2.3

Conclusiones:

Del mapa de materias primas, vimos que la zona adecuada es muy pequeña y se extiende entre las provincias de Jujuy, Salta y Tucumán, esto es sin considerar las zonas del norte de Santa Fe y Misiones.

En cuanto a los demás aspectos, la situación es bastante pareja como lo demuestran la figura 2.9 mapa hecho de la superposición de los anteriores y la tabla de las puntuaciones ponderadas.

Por otro lado por los aspectos de eficiencia son más atractivas las de Salta y Jujuy. Un aspecto importante pone al Salta al frente y esto es su cercanía a una refinería que produce y exporta gas oil, que como se ha mencionado es al mercado al que se apunta.

Así la existencia de un importante ingenio en S. M. del Tabacal el cual además suministra alcohol hace de esa localidad el lugar escogido.

Durante el año 2003 Tabacal Agroindustria produjo 185.300 ton. de azúcar y 14.300 m³ de alcohol. Por otro lado en la localidad de Ledesma en la provincia de Jujuy se encuentra otro gran ingenio con una producción de alcohol, para el mismo año de 30.568 m³ y de 33.826 m³ para el 2004 lo que haría de del mismo un abastecedor alternativo de la principal materia prima.

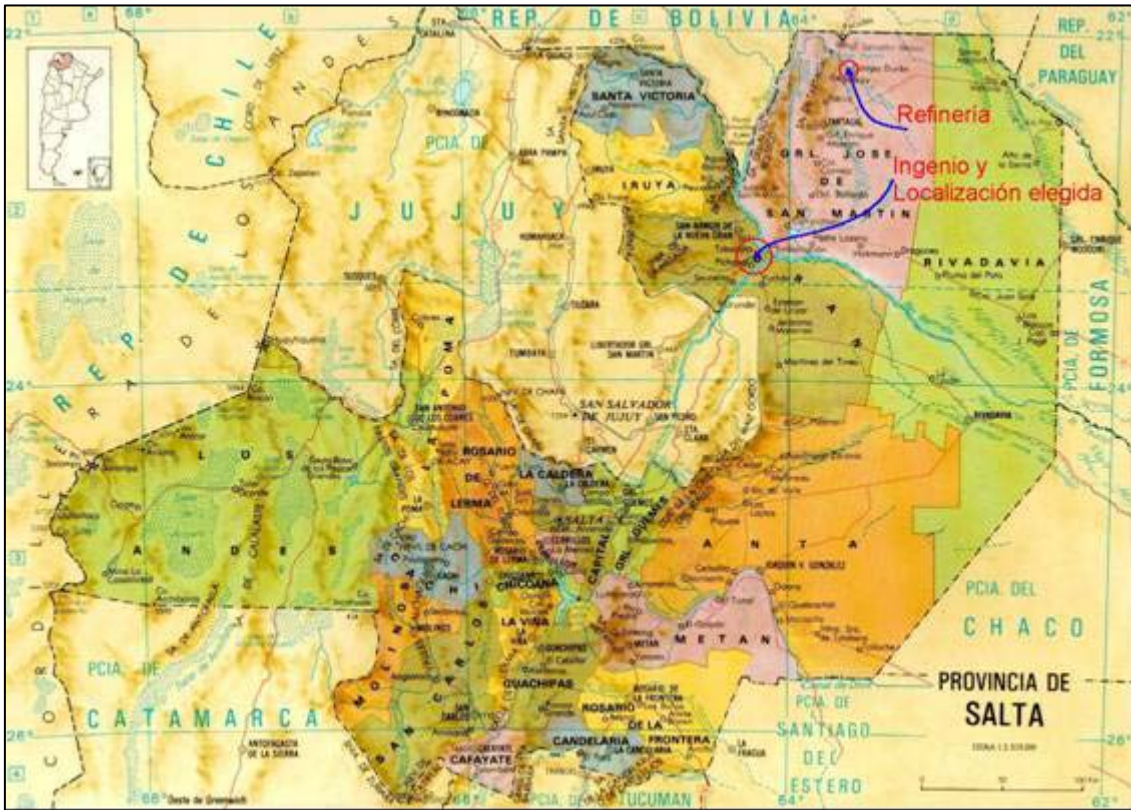


Figura 2.10 Mapa de la Provincia de Salta



Figura 2.11 Ubicación escogida.

SECCIÓN 3:

Selección del Proceso:

Comparación e las Tecnología Existentes

Dentro de las tecnologías existentes estas son las más relevantes (ver tabla 3.1).

Porocel Corp. (1948):

Esta tecnología se desarrolló como un proceso continuo a temperatura ambiente, pasando la mezcla de alcohol etílico y acetaldehído por un lecho percolador de un absorbente arcilloso (catalizador).

El efluente de la reacción se destila en forma fraccionada, el acetal se almacena y se reciclan los reactivos. Se informan rendimientos de 50% por paso.

Si el sistema se lo maneja como discontinuo, el catalizador se suspende en la mezcla reaccionante y luego se separa por decantación.

Los autores afirman que el catalizador se debe regenerar por calentamiento.

Bozel y Maletra (1948-1951):

Es el primer método que propone el uso de catalizadores como sales neutras en lugar de ácidos, ya que se produce menos coque en la combustión y el producto es menos corrosivo.

Se mezcla acetaldehído, etanol y cloruro de amonio, se agita refrigerando durante seis horas. Luego se procede a una extracción líquido-líquido con agua hasta obtener más de 95% de pureza de acetal.

Los reactivos se recuperan por destilación.

Distiller Co. (1949-1950):

Se obtiene el diacetal mezclando acetaldehído, ácido sulfúrico, alcohol etílico, y un solvente inmiscible (kerosene, tetracloruro de carbono, benceno, hexano, etc) a temperatura ambiente.

Luego de la operación se agitación se separa la capa acetálica (conteniendo sólo trazas de agua), informándose rendimientos que van desde 55% si no se emplea solvente hasta 76-83% en función del solvente empleado. Se destaca que a menor solubilidad del solvente, se obtiene una mayor conversión.

Frevel y Hedelund (Dow Chemical 1954):

Proponen producir acetales por reacción en fase vapor, a partir de aldehídos alifáticos saturados y alcoholes alquílicos sin uso de catalizador. Los reactivos se calefaccionan, luego sus vapores se calientan hasta 350 °C. Los efluentes se enfrían y se separan las fases condensables y posteriormente se destila en forma fraccionada, para separar el acetal de los reactivos que se reciclan.

Andrade et. Al (Degussa 1985):

Este método se desarrolla por reacción de aldehídos y alcoholes en fase líquida mezclados con un catalizador sólido fuertemente ácido como zeolitas o resinas a temperatura ambiente. Luego de un tiempo de reacción se separa el catalizador por filtración, se hace una extracción líquido-líquido con solvente. Se informan rendimientos del 57 % y selectividades del 94%.

El autor menciona que la reacción puede ser llevada a cabo con éxito con una gran cantidad de aldehídos saturados o insaturados y alcoholes y aldehídos alquílicos o no. Se informa también el uso de diferentes tipos de solventes orgánicos.

CYTED (1999):

Este proceso es muy similar al reportado por Andrade et. al. En éste la reacción se realiza en fase líquida entre etanol y acetaldehído usando catalizadores sólidos fuertemente ácidos (resinas de intercambio iónico). La reacción se lleva a cabo en presencia de un solvente orgánico inerte que genera una nueva fase en el reactor (n-hexano, kerosene). Los productos se separados por destilación. Los rendimientos de este proceso son superiores al 90 %.

Conclusión:

De la tabla 3.1 se concluye que tanto el proceso de Porocel Corp. Como el de Dow Chemical y Degussa presentan rendimiento bajos en comparación a los mencionados en las otras patentes.

El uso de ácido sulfúrico como catalizador líquido en el proceso de Distillers Co. hace que el mismo sea desfavorecido con respecto a los otros pues implica operaciones complementarias para separar el catalizador y requiere materiales de mayor resistencia química para la construcción de los equipos. Por otro lado la presencia de H₂SO₄ en el acetal producido tiene efectos nefastos para su uso como aditivo de combustibles.

Los procesos de Porocel Corp., Dow Chemical y Degussa proponen como sistema de separación y purificación una destilación fraccionada. Esta operación no permite alcanzar la pureza necesaria ya que los productos des reacción forman azeótropos binarios y ternarios que limitan la recuperación del producto buscado.

Si bien el proceso patentado por Bozel-Maletra produce acetales de relativa alta pureza y alta potencia de blending con un alto rendimiento, el largo tiempo de reacción necesario (cinética desfavorecida) y la necesidad de contar con una etapa de extracción líquido-líquido más una destilación fraccionada hace que este proceso no sea suficientemente atractivo para ser implementado.

El proceso desarrollado por el programa CYTED posee un rendimiento elevado y la separación del producto se realiza en forma relativamente simple y sin límites de pureza alcanzable.

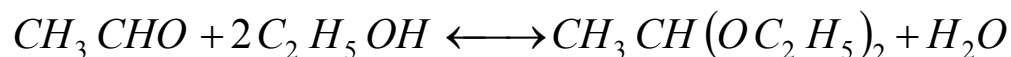
Finalmente, por las razones arriba expuestas, se adopta el proceso de CYTED (Ciencia y Tecnología para el desarrollo).

Autor	Materias Primas	Características	Condiciones de operación	Rendimiento
Porocel Corp.	Etanol Acetaldehído	Proceso continuo Reacción en fase líquida Reactor tubular de lecho fijo relleno de arcilla	Alimentación 1:2 (acetaldehído : etanol) molar Temp: 20-30 °C Presión: 1 a 3 atm.	50 %
Dow Chemical	Etanol Acetaldehído	Proceso continuo Reacción en fase gaseosa Reactor tubular de lecho fijo relleno de cerámica	Alimentación 1:1 (acetaldehído : etanol) molar Temp: 350 °C Presión: 1 atm. tg: 6 segundos	45 %
Distillers Co.	Etanol Acetaldehído Kerosene	Proceso discontinuo Reacción en fase líquida Reactor tanque agitado Catalizador H ₂ SO ₄ (98 %)	Alimentación 1:2,2 (acetaldehído : etanol) molar Volumen de kerosene: reactivo 3:1 Temp: 20 °C Presión: 1 atm Tiempo de reacción: 30 minutos Tiempo de operación: 60 minutos	76 %
Degussa	Etanol Acetaldehído	Proceso discontinuo Reacción en fase líquida Reactor tanque agitado. Catalizador: resina de intercambio Solvente: n-nonano	Alimentación 1:4 (acetaldehído : etanol) molar 1 gr de resina/mol de acetaldehído Temp: 20 °C Presión: 1 atm Tiempo de reacción: 90 minutos Tiempo de operación: 120 minutos por batchada.	57 %
Bozel Maetra	Etanol Acetaldehído	Proceso discontinuo Reacción en fase líquida Reactor tanque agitado Catalizador: cloruro de amonio	Alimentación 1:1 (acetaldehído : etanol) molar Temp: 25 °C Presión: 1 atm Tiempo de operación: 360 minutos	90 %
CYTED	Etanol Acetaldehído	Proceso continuo o discontinuo Reacción en fase líquida Reactor lecho fijo Catalizador: resina de intercambio iónico	Alimentación 1:2 (acetaldehído : etanol) molar Temp: 20-30 °C Presión: 1 atm Tiempo de operación: 120 minutos	> 90 %

Tabla 3.1

Descripción del Proceso adoptado (CYTED) .

La obtención del acetal se produce a partir del etanol y el acetaldehído de acuerdo a la siguiente reacción:



La reacción se realiza en fase líquida utilizando una resina polimérica como catalizador.

La temperatura se encuentra entre 20 y 30 °C. La conversión de equilibrio en fase líquida es relativamente baja (50-60 %). Para superar esta limitación a la mezcla de reactivos se le incorpora un solvente orgánico inerte. Como resultado de los estudios realizados se escoge n-hexano que posee muy buen rendimiento frente a solventes similares. Este solvente genera una nueva fase líquida cuya misión es desplazar el equilibrio capturando el acetal producido durante la reacción. La relación óptima solvente/reactivos (en base volumétrica) es igual a 2.

La reacción es levemente exotérmica ($\Delta H_r^\circ = -7.35 \text{ KCal/mol}$).

En la figura 3.1 se aprecia un diagrama de flujo simplificado del Proceso. El mismo puede separarse en tres sectores. El primero es el reactor catalítico tubular, el segundo es el decantador en el que se separan las dos fases en las que se divide la corriente de salida del reactor y por último, el tercer sector que consta de 2 columnas de destilación con relleno las cuales tienen por objeto extraer los productos y recuperar los reactivos y el solvente

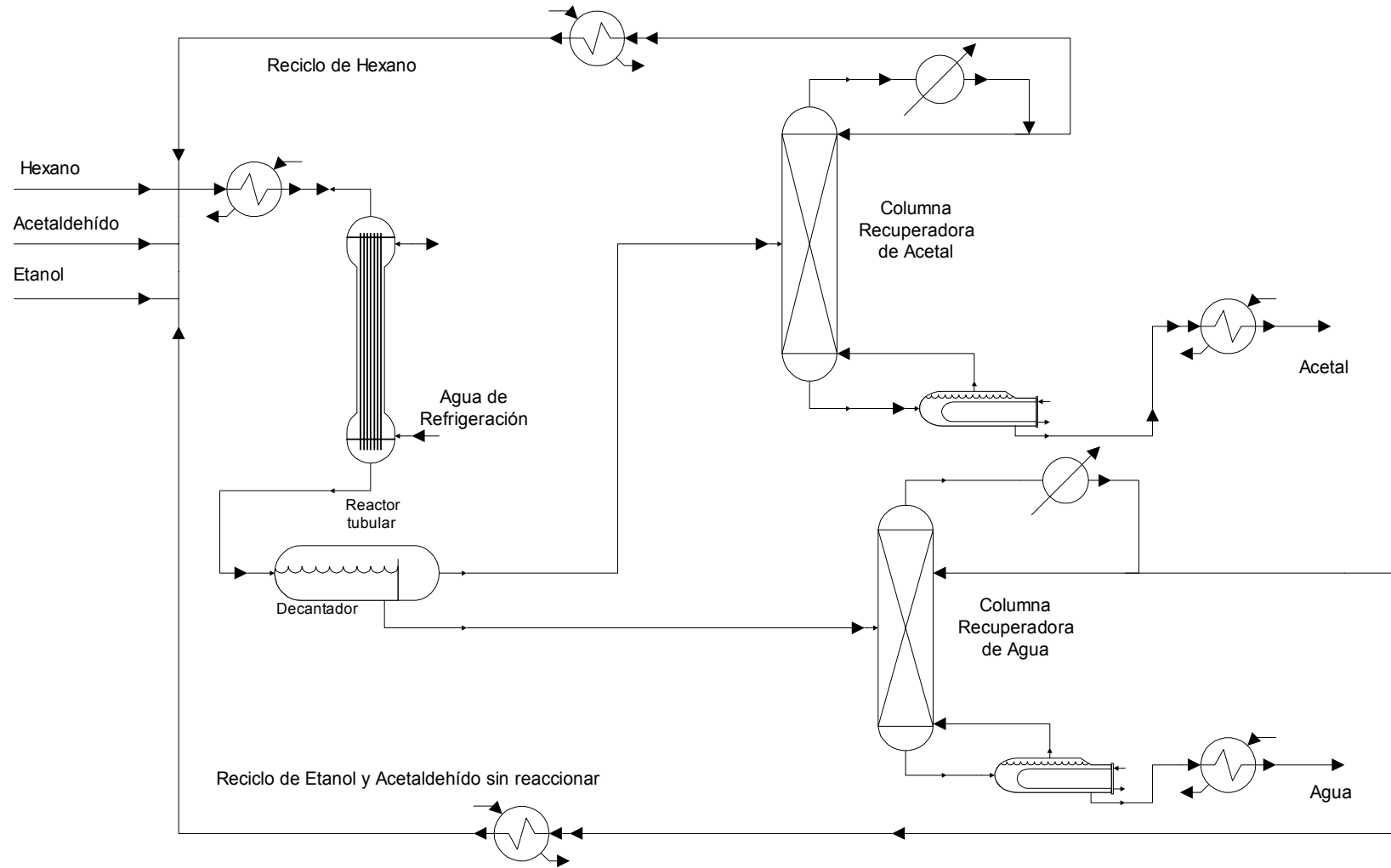


Figura 3.1

a) El Reactor Químico.

En materia de reacción química hay dos filosofías bien diferenciadas cada una con sus ventajas y desventajas: un Reactor Agitado (operación discontinua) o un Reactor de Lecho Fijo (operación continua). Sobre la comparación sobre ambos ver la tabla 3.2.

Una ventaja apreciable para la segunda de las opciones es que evita las engorrosas operaciones de separación del catalizador lo que origina además un desgaste del mismo, en consecuencia reduce su vida útil.

Por otro lado, no olvidar que el acetaldehído tiene un bajo punto de ebullición por lo que la temperatura de reacción no debe superar los 30 °C. Esto se consigue fácilmente en los reactores multitubulares (el agua de refrigeración circula por el exterior mientras que el lecho fijo de catalizador se encuentra dentro de los mismos por donde circulan los reactivos). Para un tanque agitado habría que enfriar los reactivos a una temperatura de 5 °C lo que disminuye mucho la velocidad de reacción.

Finalmente, debido a la baja caída de presión en dicho lecho fijo, el flujo será por gravedad (percolación).

Aspecto Considerado	Reactor Tanque Agitado Operación discontinua	Reactor de Lecho Fijo Operación continua
Efecto de la incertidumbre cinética	Bajo impacto- Los resultados de laboratorio pueden extrapolarse directamente sin necesidad de proponer una expresión cinética	Imprescindible proponer una ecuación cinética para diseñar el reactor.
Volúmenes	Mayor	Menor
Separación del catalizador	Requiere un sistema de separación del catalizador por filtración y/o decantación	No requiere separación
Complejidad de la operación	Cronograma de operación con tiempos muertos de carga y descarga	Simple
Sistema de alimentación de los reactivos	Requiere un sistema de carga y descarga del reactor, ya sea este automatizado o no	Se necesita un control de caudal de alimentación
Requerimiento de potencia	Agitación para asegurar el contacto catalizador/mezcla reaccionante	Pérdida de carga a través del lecho de catalizador
Capacidad de almacenamiento necesaria aguas abajo. Sistema de decantación.	Se requiere un tanque pulmón o un decantador de gran tamaño.	No requiere almacenamiento posterior
Control de la relación de los reactivos	Control de volúmenes	Control de cudes
Vida útil del catalizador	El catalizador se puede fragmentar debido a la agitación mecánica reduciendo su vida útil	No se produce desgaste adicional del catalizador
Refrigeración	Factor de poco peso	

Tabla 3.2

La Cinética química;

La cinética del reactor está referida a la siguiente ecuación, la cual fue correlacionada con datos experimentales a diferentes condiciones:

$$C_a^0 \frac{dx}{dt} = r(x) \tag{Ec 3.1}$$

con:

$$r = \frac{k_d (C_a)^2 C_b - k_i C_d C_e}{K_I (C_a)^2 C_b + K_{II} C_d C_e + K_{III} C_a C_e} \tag{Ec 3.2}$$

$$k_d = 2,513 * 10^{14} e^{(-1,9 * 10^4 / RT)} \tag{Ec 3.3}$$

$$k_i = 2.427 * 10^{22} e^{(-3,1 * 10^4 / RT)}$$

siendo para la temperatura de operación (20 °C):

Parámetros Cinéticos	Valores	Unidades
k_d	$1,5 \times 10^{-1}$	$L^2/(mol^2 \text{ min})$
k_i	$3,7 \times 10^{-3}$	$L/(mol \text{ min})$
K_I	1	$(L/mol)^3$
K_{II}	4,9	$(L/mol)^2$
K_{III}	7,1	$(L/mol)^2$
Ea_d/R	$9,57 \times 10^3$	$^{\circ}K$
Ea_i/R	$1,56 \times 10^4$	$^{\circ}K$

Tabla 3.3

Conversión

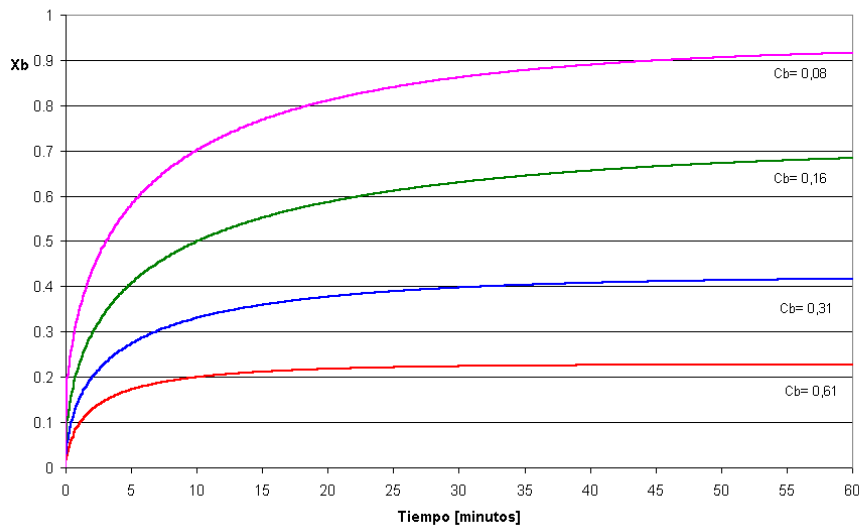


Figura 3.2

La figura 3.2 muestra la conversión de acetaldehído en función de la concentración inicial del mismo (C_{b^0}) a una temperatura de 277 °K en un reactor discontinuo tanque agitado. Las concentraciones iniciales son de 0 para los productos (d: acetal, e:agua). La concentración de etanol es $C_a^0 = 0.31$ mol/litro).

El mecanismo básico de reacción comprende varias etapas:

$A + S \rightleftharpoons A - S$	K_1	Adsorción de etanol (A) (S: catalizador)
$B + S \rightleftharpoons B - S$	K_2	Adsorción de acetaldehído (B)
$A - S + B - S \rightleftharpoons C - S + S$	K_3	Formación de hemiacetal (C) (etapa controlante)
$C - S + A - S \rightleftharpoons D - S + E - S$	K_4	Formación de acetal (D)
$D - S \rightleftharpoons D + S$	K_5	Desorción de acetal (D)
$E - S \rightleftharpoons E + S$	K_6	Desorción de agua. (E)

Tabla 3.4

b) El Decantador:

Como mencionamos anteriormente, el empleo de n-hexano es para regenerar en forma constante el lecho fijo del catalizador arrastrando al acetal y proporcionar una nueva fase líquida.

La tabla 3.5 muestra las solubilidades de algunos de los componentes entre sí (gramos de soluto por cada 100 gramos de disolvente):

Componente	Solubilidad en Agua	Solubilidad en Etanol
Acetal	6 (25 °C)	∞
Acetaldehído	∞	∞
Etanol	∞	x
n-Hexano	0,014 (15 °C)	50 (23 °C)

Tabla 3.5

En efecto, a la salida del reactor la corriente se separa en dos fases, una acuosa y otra orgánica, siendo el n-hexano el solvente. El resto de los componentes se distribuyen entre ambas fases según su constante de reparto.

La figura 3.3 muestra el diagrama de equilibrio líquido-líquido entre el agua, el hexano y el etanol. La figura 3.4 el correspondiente al equilibrio agua-hexano-acetaldehído mientras que en la figura 3.5 para la mezcla agua-hexano-acetal.

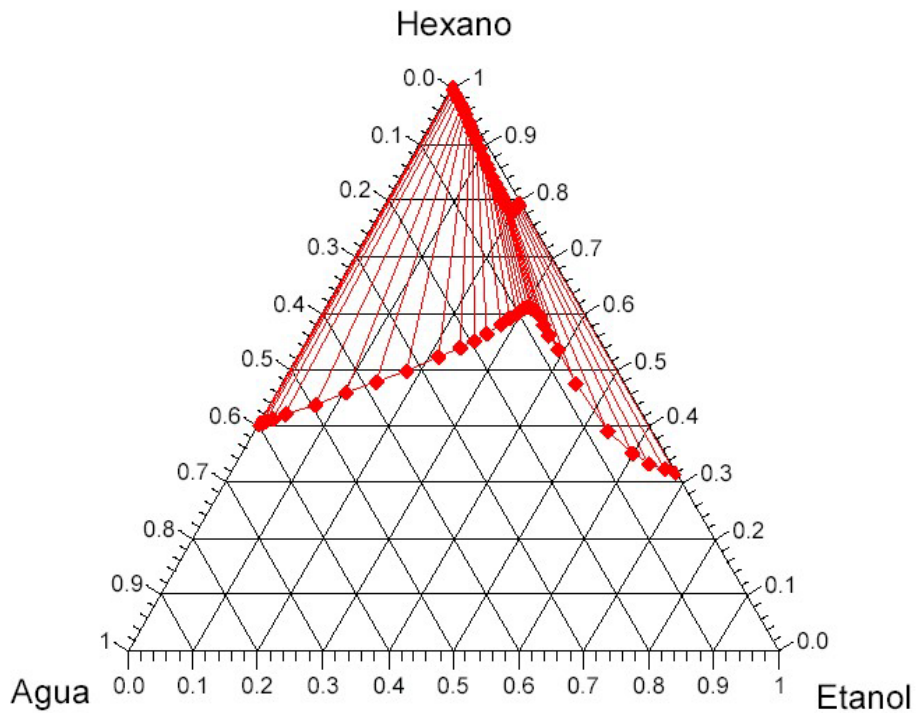


Figura 3.3

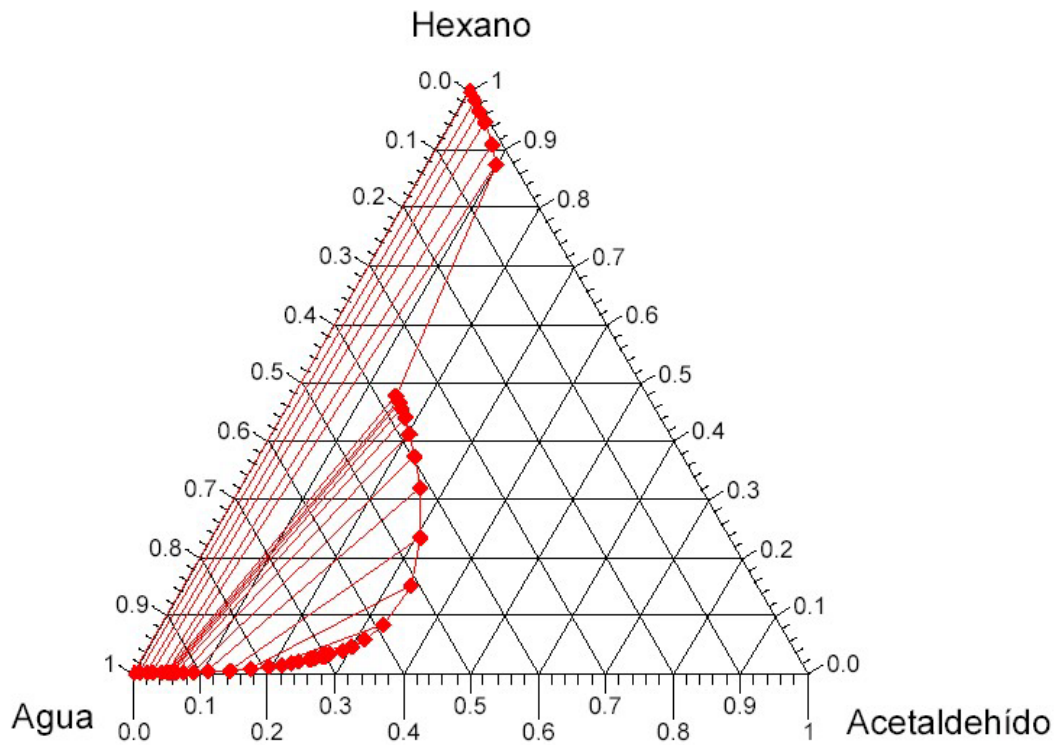


Figura 3.4

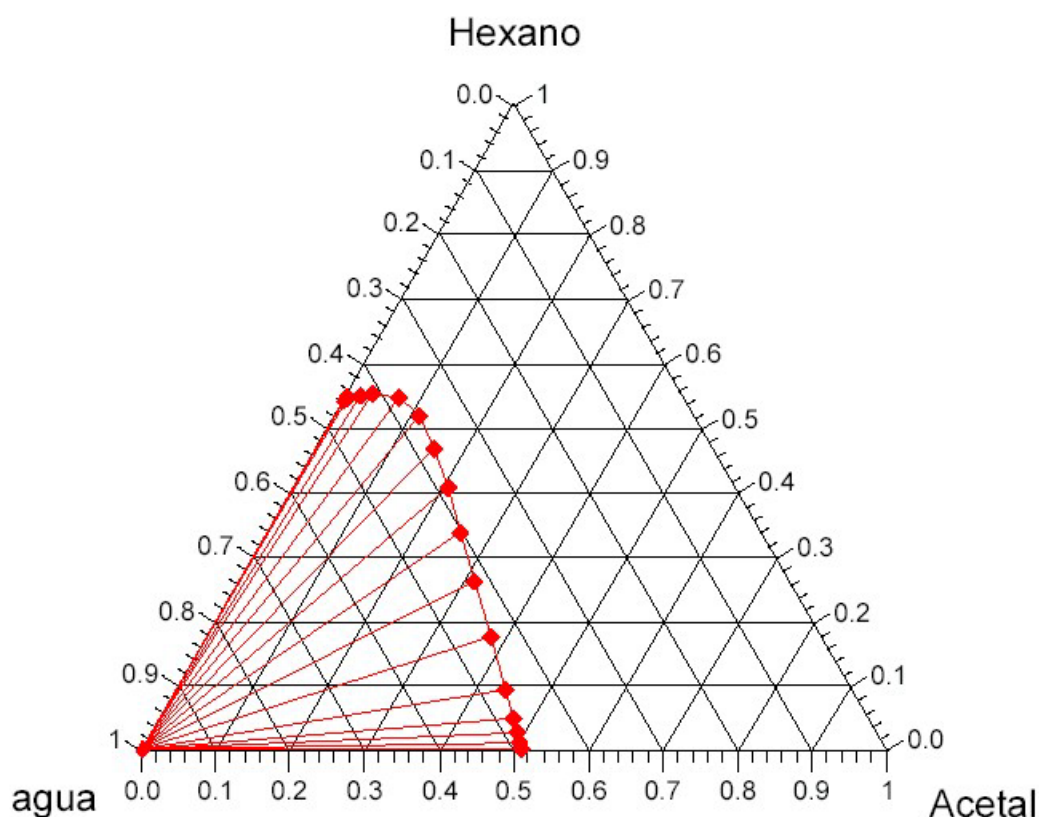


Figura3.5

Así pues, los componentes (acetal, acetaldehído y etanol) se distribuirán de la siguiente forma: casi todo el etanol y parte de acetaldehído irán con el agua, mientras que el resto de etanol, parte del acetaldehído y casi todo el acetal (el producto deseado) se disolverán en el hexano.

c) Las columnas de destilación:

Para un estudio riguroso del tren de columnas de separación se deben considerar las posibles mezclas azeotrópicas que los componentes de la misma puedan formar. La tabla 3.6 muestra las mezclas azeotópicas formadas. En la tabla 3.7 vemos todos los componentes y mezclas azeotrópicas juntos, ordenados por su respectivo punto de ebullición.

Azeótropo	Etanol	Acetaldehído	Hexano	Acetal	Agua
Acetaldehído- Hexano	-	0.96470	0.03530	-	-
Etanol-Hexano	0.36964	-	0.63036	-	-
Hexano-Agua	-	-	0.78551	-	0.21449
Etanol-Acetal	0.69904	-	-	0.30096	-
Etanol-Acetal-Agua	0.64060	-	-	0.35894	0.00046
Etanol-Agua	0.91868	-	-	-	0.08132
Etanol-Acetaldehído-Acetal-Agua	0.95515	0.04368	-	0.00002	0.00115
Etanol-Acetaldehído	0.95941	0.04059	-	-	-
Acetal-Agua	-	-	-	0.36416	0.63584
Etanol-Acetaldehído-Agua	0.99143	0.00806	-	-	0.00050

Tabla 3.6

Azeótropo	Punto de Ebullición °C
Acetaldehído- Hexano	20.22425975
Acetaldehído	20.3122864
Etanol-Hexano	59.20470911
Hexano-Agua	61.88002222
Hexano	69.23389558
Etanol-Acetal	69.4868841
Etanol-Acetal-Agua	69.48940847
Etanol-Agua	78.08934894
Etanol	78.17196305
Etanol-Acetaldehído-Acetal-Agua	87.1052043
Etanol-Acetaldehído	87.13704075
Acetal-Agua	87.92020082
Etanol-Acetaldehído-Agua	91.34168267
Agua	99.99820478
Acetal	102.8980043

Tabla 3.7

Destilación de la fase acuosa:

El objetivo de la misma es eliminar la mayor cantidad de agua de la fase acuosa proveniente del reactor para poder obtener los reactivos no reaccionados con una concentración adecuada para poder recircularlos. Paralelamente, se debe reducir la concentración de compuestos orgánicos en la corriente de agua que sale para facilitar su disposición final.

Azeótropo	Etanol	Acetaldehído	Acetal	Agua
Etanol-Acetal	0.69904	-	0.30096	-
Etanol-Acetaldehído-Acetal	0.54885	0.08014	0.37101	-
Etanol-Agua	0.91868	-	-	0.08132
Etanol-Acetaldehído	0.95941	0.04059	-	-
Acetal-Agua	-	-	0.36416	0.63584

Tabla 3.8

Azeótropo	Punto de Ebullición °C
Acetaldehído	20.3122864
Etanol-Acetal	69.4868841
Etanol-Acetaldehído-Acetal	75.37975676
Etanol-Agua	78.08934894
Etanol	78.17196305
Etanol-Acetaldehído	87.13704075
Acetal-Agua	87.92020082
Agua	99.99820478

Tabla 3.9

En las tablas 3.8 – y 3.9 se muestran los azeótropos formados en la fase acuosa suponiendo que no contiene más que trazas de hexano. Con una recuperación el 98.5% de agua se logra una concentración de 99.99 % de la misma.

Destilación de la fase orgánica:

El objetivo de esta etapa del proceso es separar el acetal de la fase orgánica proveniente del reactor, obteniéndose una elevada pureza. El resto de la fase orgánica Separada es reciclada al reactor ya que está formada principalmente por n-hexano (solvente inerte de la reacción).

Azeótropo	Etanol	Acetaldehído	Hexano	Acetal
Acetaldehído- Hexano	-	0.96470	0.03530	-
Etanol-Hexano	0.36964	-	0.63036	-
Etanol-Acetal	0.69904	-	-	0.30096
Etanol-Acetaldehído-Acetal	0.56647	0.05876	-	0.37477
Etanol-Acetaldehído	0.95941	0.04059	-	-

Tabla 3.10

Azeótropo	Punto de Ebullición °C
Acetaldehído- Hexano	20.22425975
Acetaldehído	20.3122864
Etanol-Hexano	59.20470911
Hexano	69.23389558
Etanol-Acetal	69.4868841
Etanol-Acetaldehído-Acetal	76.47614244
Etanol	78.17196305
Etanol-Acetaldehído	87.13704075
Acetal	102.8980043

Tabla 3.11

En las tablas 3.10 y 3.11 en cambio, se muestran los azeótropos formados en la fase orgánica (casi sin agua). Con una recuperación del 99 % de acetal se logra un producto de 99.9% de pureza.

Se concluye que aún a pesar de la formación de gran cantidad de azeótropos, en ambos casos los productos (acetal y agua como subproducto) son los componentes más pesados mientras que el solvente y los reactivos son los más livianos. De esta manera no es necesario separar entre sí a estos últimos ya que todos son reciclados al reactor.

SECCIÓN 4:

Detalle del Proceso:

Flowsheet general y nomenclatura de las corrientes:

En la figura 4.1 se aprecia un flowsheet general con el nombre de las corrientes y equipos, exceptuando los mecanismos de control.

En relación con la nomenclatura de las corrientes se procurará indicar claramente de que se trata.

En el caso de las corrientes contengan un componente puro o casi puro llevará ese nombre (ejemplo: Etanol) el cual puede ir acompañado de un número (ejemplo Etanol-2) que indique que se trata de la misma corriente luego de haber pasado a través de 1,2 o más equipos simples (como bombas, tanques, intercambiadores).

Con respecto a las entradas y salidas al reactor, esta palabra compondrá dicho nombre debiendo indicar además si la misma es entrada o salida, fría o caliente.

Del decantador se especifica con claridad cual es la corriente acuosa y cual la orgánica (ambas hacen uso de numerales cuando sea necesario).

Las corrientes que salen de las columnas se identifican si se tratan de destilado (D) o fondo (W) y a que columna corresponde.

Las corrientes de productos sigue la nomenclatura de las corrientes puras.

Los reactivos sin reaccionar y el solvente que se recirculan se identifican como "Reciclo-n" (n es un numeral).

Todas las corrientes de agua de enfriamiento se identifican como ae-n y aes-n para entrada y salida.

Las corrientes de vapor con Vap-n y su condensado con Cond-n.

Por último la energía que se entrega a las bombas centrífugas como Pot-n siendo n el número que identifica dicha bomba. Los valores de potencia corresponden a la mínima necesaria para que el líquido venza la caída de presión mínima para que el mismo fluya.

Con esta nomenclatura general se pueden identificar las corrientes que entran y salen de cada equipo para los correspondientes Balances de Materia y Energía.

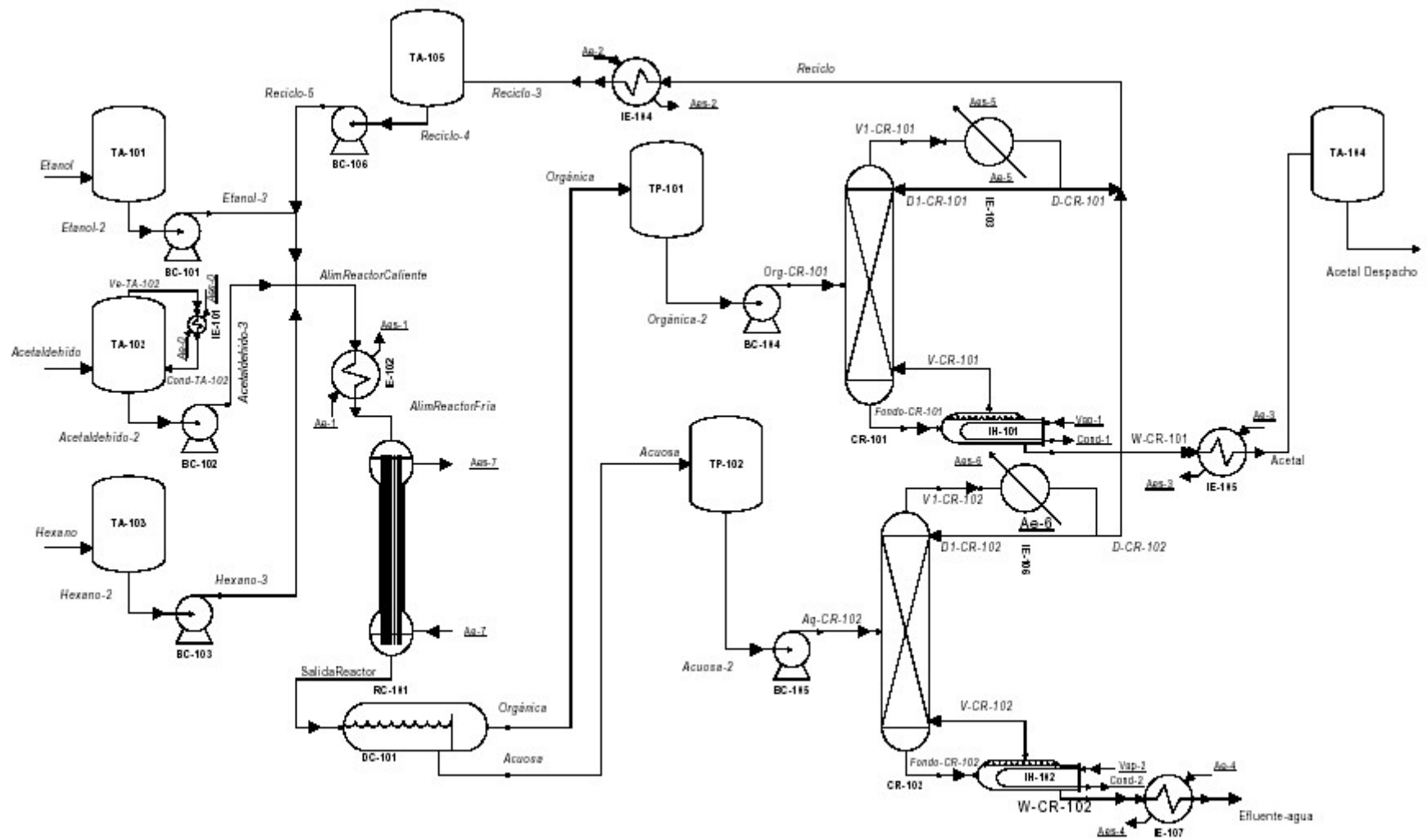


Figura 4.1 Diagrama de Flujo General

Balances de Materia y Energía

Planta completa:

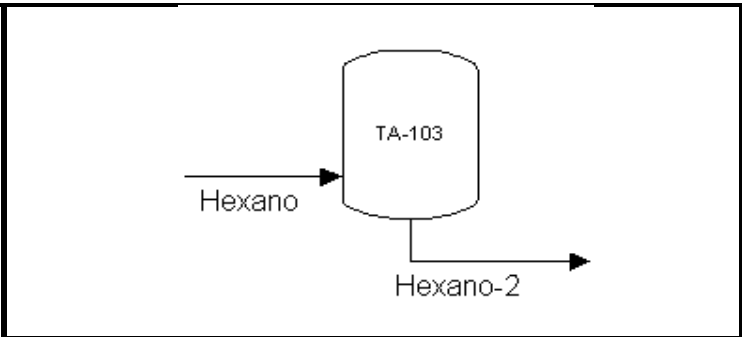
Planta Completa								
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Entradas	Etanol	646.3607042	0	0	0	0	646.3607042	9.32916E+05
	Acetaldehído	0	309.259086	0	0	0	309.259086	3.21185E+05
	Hexano	0	0	0.6	0	0	0.6	3.31926E+02
Total		646.3607042	309.259086	0.6	0	0	956.2197902	1.25443E+06
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Salidas	Acetal	0.000624503	1.35576E-11	0.4782645	829.45441	2.872E-15	829.9333008	8.17929E+05
	Efluente-agua	8.40976E-12	3.03199E-28	6.041E-28	8.284E-28	126.28535	126.2853545	4.77137E+05
Total		0.000624503	1.35576E-11	0.4782645	829.45441	126.28535	956.2186554	1.29507E+06

Tanques:

Tanque de almacenamiento de Etanol TA-101								
		Componentes					Kg/hr	Energía Kcal/hr
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	
Entradas	Etanol	646.3607042	0	0	0	0	646.3607042	9.32916E+05
Total		646.3607042	0	0	0	0	646.3607042	9.32916E+05
		Componentes					Kg/hr	Energía Kcal/hr
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	
Salidas	Etanol-2	646.3607042	0	0	0	0	646.3607042	9.32916E+05
Total		646.3607042	0	0	0	0	646.3607042	9.32916E+05

<p>Tanque de almacenamiento de Acetaldehído TA-102</p> <p>Ve-TA-102 representa el vapor que se forma por efecto del calor del medio ambiente. Esta corriente se condensa por medio del enfriador IE-101 y retorna como Cond-TA-102. No se incluye en el balance de materia por ser esporádica su acción y no contribuir en forma neta, sino sólo a mantener al acetaldehído como líquido cuando la temperatura externa supere los 20 °C</p>								
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Entradas	Acetaldehído	0	309.259086	0	0	0	309.259086	3.21185E+05
Total		0	309.259086	0	0	0	309.259086	3.21185E+05
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Salidas	Acetaldehído-2	0	309.259086	0	0	0	309.259086	3.21185E+05
Total		0	309.259086	0	0	0	309.259086	3.21185E+05

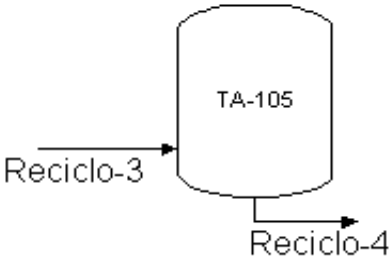
Tanque de almacenamiento de n-Hexano
TA-103

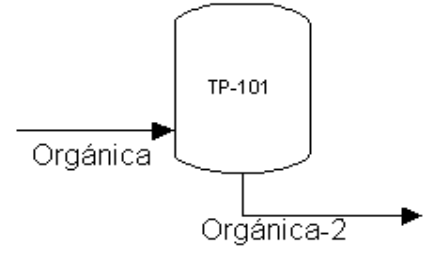


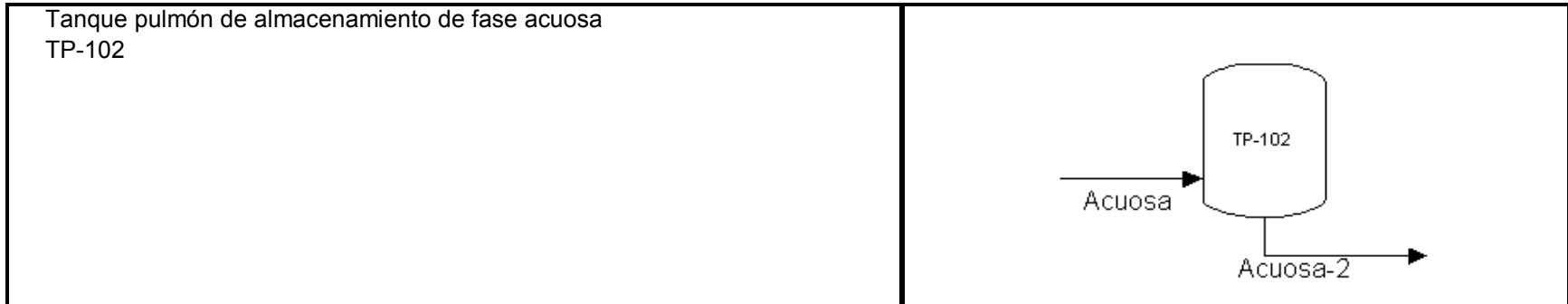
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Entradas	Hexano	0	0	0.6	0	0	0.6	3.31926E+02
Total		0	0	0.6	0	0	0.6	3.31926E+02
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Salidas	Hexano-2	0	0	0.6	0	0	0.6	3.31926E+02
Total		0	0	0.6	0	0	0.6	3.31926E+02



		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Entradas	Acetal	0.000624503	1.35576E-11	0.4782645	829.45441	2.872E-15	829.9333008	8.17929E+05
Total		0.000624503	1.35576E-11	0.4782645	829.45441	2.872E-15	829.9333008	8.17929E+05
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Salidas	Acetal Despacho	0.000624503	1.35576E-11	0.4782645	829.45441	2.872E-15	829.9333008	8.17929E+05
Total		0.000624503	1.35576E-11	0.4782645	829.45441	2.872E-15	829.9333008	8.17929E+05

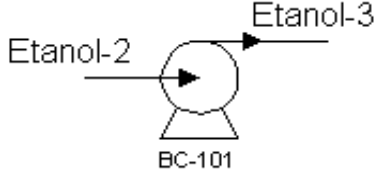
Tanque de almacenamiento de Reactivos TA-105								
		Componentes					Kg/hr	Energía Kcal/hr
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	
Entradas	Reciclo-3	152.3143111	44.7125887	1305.4302	218.22153	139.33289	1860.011518	1.71813E+06
Total		152.3143111	44.7125887	1305.4302	218.22153	139.33289	1860.011518	1.71813E+06
		Componentes					Kg/hr	Energía Kcal/hr
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	
Salidas	Reciclo-4	152.3143111	44.7125887	1305.4302	218.22153	139.33289	1860.011518	1.71813E+06
Total		152.3143111	44.7125887	1305.4302	218.22153	139.33289	1860.011518	1.71813E+06

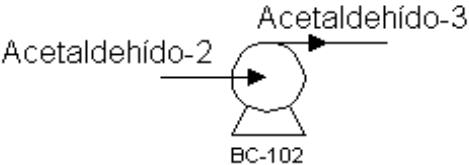
Tanque pulmón de almacenamiento de fase orgánica TP-101								
	Componentes	Componentes					Kg/hr	Energía Kcal/hr
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	
Entradas	Orgánica	134.7977199	44.70963519	1306.0302	1047.753	1.1211548	2534.411712	2.00186E+06
Total		134.7977199	44.70963519	1306.0302	1047.753	1.1211548	2534.411712	2.00186E+06
	Componentes	Componentes					Kg/hr	Energía Kcal/hr
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	
Salidas	Orgánica-2	134.7977199	44.70963519	1306.0302	1047.753	1.1211548	2534.411712	2.00186E+06
Total		134.7977199	44.70963519	1306.0302	1047.753	1.1211548	2534.411712	2.00186E+06

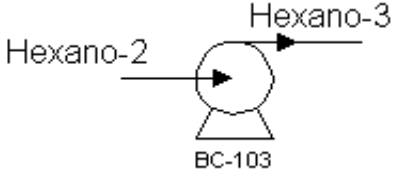


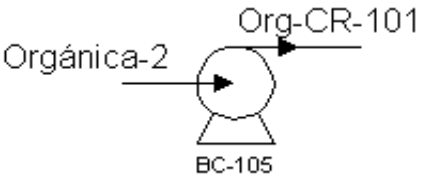
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Entradas	Acuosa	17.11653525	0.031038049	3.992E-18	2.759E-09	264.68585	281.833421	1.02579E+06
Total		17.11653525	0.031038049	3.992E-18	2.759E-09	264.68585	281.833421	1.02579E+06
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Salidas	Acuosa-2	17.11653525	0.031038049	3.992E-18	2.759E-09	264.68585	281.833421	1.02579E+06
Total		17.11653525	0.031038049	3.992E-18	2.759E-09	264.68585	281.833421	1.02579E+06

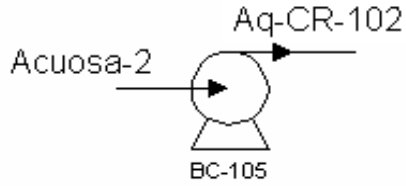
Bombas Centrifugas:

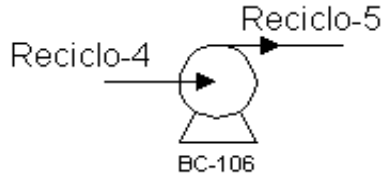
Bomba Centrífuga BC-101		Alimentación de Etanol							
		Componentes					Kg/hr	Energía	
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr	
Entradas	Etanol-2	646.3607042	0	0	0	0	646.3607042	9.32916E+05	
	Pot-101							-22.41815464	
Total		646.3607042	0	0	0	0	646.3607042	9.32893E+05	
		Componentes					Kg/hr	Energía	
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr	
Salidas	Etanol-3	646.3607042	0	0	0	0	646.3607042	9.32893E+05	
Total		646.3607042	0	0	0	0	646.3607042	9.32893E+05	

Bomba Centrífuga BC-102		Alimentación de Acetaldehído						
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Entradas	Acetaldehído-2	0	309.259086	0	0	0	309.259086	3.21185E+05
	Pot-102							-2.775913296
Total		0	309.259086	0	0	0	309.259086	3.21182E+05
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Salidas	Acetaldehído-3	0	309.259086	0	0	0	309.259086	3.21182E+05
Total		0	309.259086	0	0	0	309.259086	3.21182E+05

Bomba Centrífuga BC-103		Alimentación de n-Hexano							
		Componentes					Kg/hr	Energía	
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr	
Entradas	Hexano-2	0	0	0.6	0	0	0.6	3.31926E+02	
	Pot-103							-0.005763545	
Total		0	0	0.6	0	0	0.6	3.31920E+02	
		Componentes					Kg/hr	Energía	
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr	
Salidas	Hexano-3	0	0	0.6	0	0	0.6	3.31920E+02	
Total		0	0	0.6	0	0	0.6	3.31920E+02	

Bomba Centrífuga BC-104		Alimentación a Columna CR-101						
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Entradas	Orgánica-2	134.7977199	44.70963519	1306.0302	1047.753	1.1211548	2534.411712	2.00186E+06
	Pot-104							-43.71820267
Total		134.7977199	44.70963519	1306.0302	1047.753	1.1211548	2534.411712	2.00181E+06
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Salidas	Org-CR101	134.7977199	44.70963519	1306.0302	1047.753	1.1211548	2534.411712	2.00181E+06
Total		134.7977199	44.70963519	1306.0302	1047.753	1.1211548	2534.411712	2.00181E+06

Bomba Centrífuga BC-105		Alimentación a Columna CR-102							
		Componentes					Kg/hr	Energía	
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr	
Entradas	Acuosa-2	17.11653525	0.031038049	3.992E-18	2.759E-09	264.68585	281.833421	1.02579E+06	
	Pot-105							-11.20500505	
Total		17.11653525	0.031038049	3.992E-18	2.759E-09	264.68585	281.833421	1.02578E+06	
		Componentes					Kg/hr	Energía	
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr	
Salidas	Aq-CR-102	17.11653525	0.031038049	3.992E-18	2.759E-09	264.68585	281.833421	1.02578E+06	
Total		17.11653525	0.031038049	3.992E-18	2.759E-09	264.68585	281.833421	1.02578E+06	

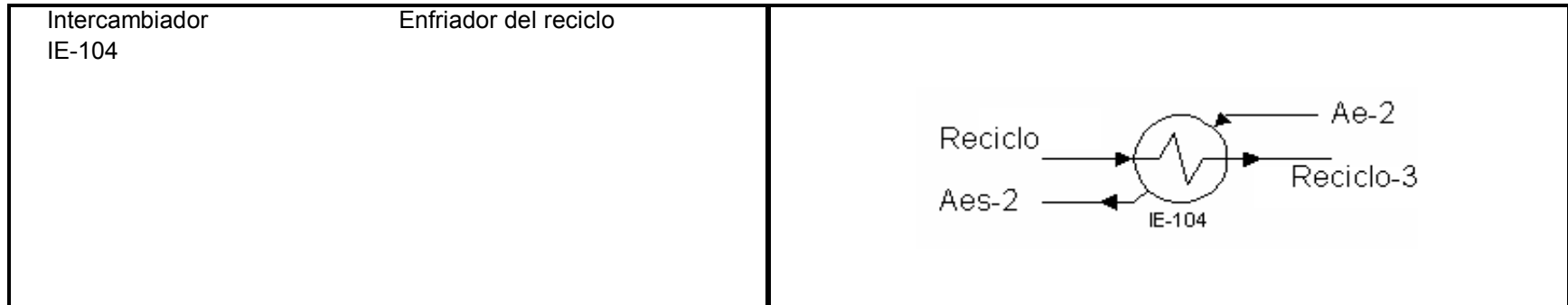
Bomba Centrífuga BC-106		Recirculación de reactivos sin reaccionar							
		Componentes					Kg/hr	Energía	
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr	
Entradas	Reciclo-4	152.3143111	44.7125887	1305.4302	218.22153	139.33289	1860.011518	1.71813E+06	
	Pot-106							-3.42452535	
Total		152.3143111	44.7125887	1305.4302	218.22153	139.33289	1860.011518	1.71813E+06	
		Componentes					Kg/hr	Energía	
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr	
Salidas	Reciclo-5	152.3143111	44.7125887	1305.4302	218.22153	139.33289	1860.011518	1.71813E+06	
Total		152.3143111	44.7125887	1305.4302	218.22153	139.33289	1860.011518	1.71813E+06	

Intercambiadores:

Intercambiador IE-101		Enfriador de Acetaldehído						
<p>Ve-TA-102 representa el vapor que se forma por efecto del calor del medio ambiente. Esta corriente se condensa por medio del enfriador IE-101 y retorna como Cond-TA-102. No se incluye en el balance de materia por ser esporádica su acción y no contribuir en forma neta, sino sólo a mantener al acetaldehído como líquido cuando la temperatura externa supere los 20 °C</p>								
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Entradas							0	0.00000E+00
Total		0	0	0	0	0	0.00000E+00	
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Salidas							0	0.00000E+00
Total		0	0	0	0	0	0.00000E+00	

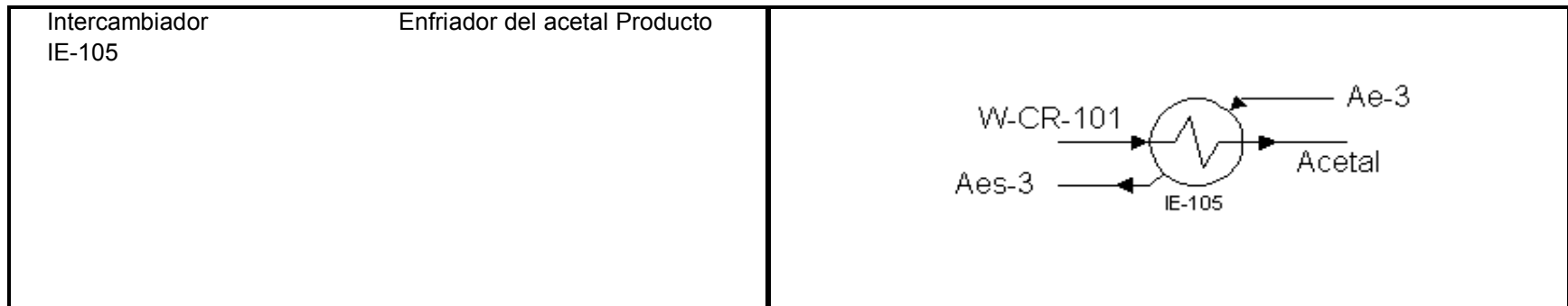
Intercambiador IE-102		Enfriador de corriente de alimentación al reactor							
		Componentes					Kg/hr	Energía	
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr	
Entradas	AlimReactorCaliente	798.6750153	353.9716747	1306.0302	218.22153	139.33289	2816.231308	2.97253E+06	
	Ae-1	0	0	0	0	1543.6713	1543.671322	5.85478E+06	
Total		798.6750153	353.9716747	1306.0302	218.22153	1683.0042	4359.902631	8.82731E+06	
		Componentes					Kg/hr	Energía	
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr	
Salidas	AlimReactorFria	798.6750153	353.9716747	1306.0302	218.22153	139.33289	2816.231308	2.98001E+06	
	Aes-1	0	0	0	0	1543.6713	1543.671322	5.84730E+06	
Total		798.6750153	353.9716747	1306.0302	218.22153	1683.0042	4359.902631	8.82731E+06	

Intercambiador IE-103		Condensador Columna CR-101							
Entradas	V1-CR-101	371.7699712	122.0456916	3488.5255	615.35145	3.1048247	4600.79742	2.67643E+06	
	Ae-5	0	0	0	0	12800.721	12800.72076	4.84881E+07	
Total		371.7699712	122.0456916	3488.5255	615.35145	12803.826	17401.51818	5.11645E+07	
Salidas	D1-CR-101	234.0773821	76.84358129	2196.4789	387.44343	1.9548896	2896.798224	1.95768E+06	
	D-CR101	137.6925942	45.20211204	1292.0466	227.90793	1.1499352	1703.999163	1.15157E+06	
	Ae-5	0	0	0	0	12800.721	12800.72076	4.80552E+07	
Total		371.7699763	122.0456933	3488.5255	615.35136	12803.826	17401.51815	5.11645E+07	



		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Entradas	Reciclo	151.9136307	44.74067323	1305.5519	218.2986	139.52165	1860.026478	1.68291E+06
	Ae-2	0	0	0	0	7335.3619	7335.361928	2.78213E+07
Total		151.9136307	44.74067323	1305.5519	218.2986	7474.8836	9195.388406	2.95042E+07

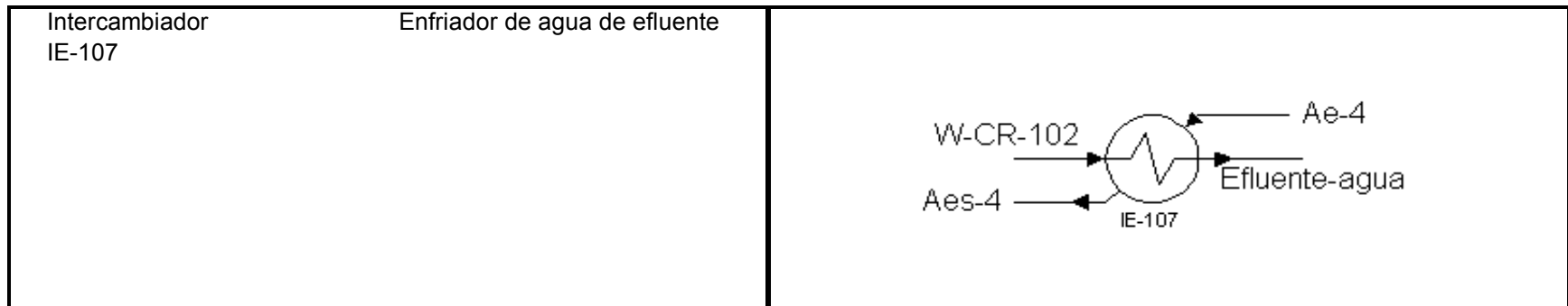
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Salidas	Reciclo-3	152.3143111	44.7125887	1305.4302	218.22153	139.33289	1860.011518	1.71813E+06
	Ae-2	0	0	0	0	7335.3619	7335.361928	2.77857E+07
Total		152.3143111	44.7125887	1305.4302	218.22153	7474.6948	9195.373446	2.95039E+07



		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Entradas	W-CR-101	0.000624503	1.35576E-11	0.4782645	829.45441	2.872E-15	829.9333008	7.93236E+05
	Ae-3	0	0	0	0	464.51742	464.5174163	1.75955E+06
Total		0.000624503	1.35576E-11	0.4782645	829.45441	464.51742	1294.450717	2.55279E+06

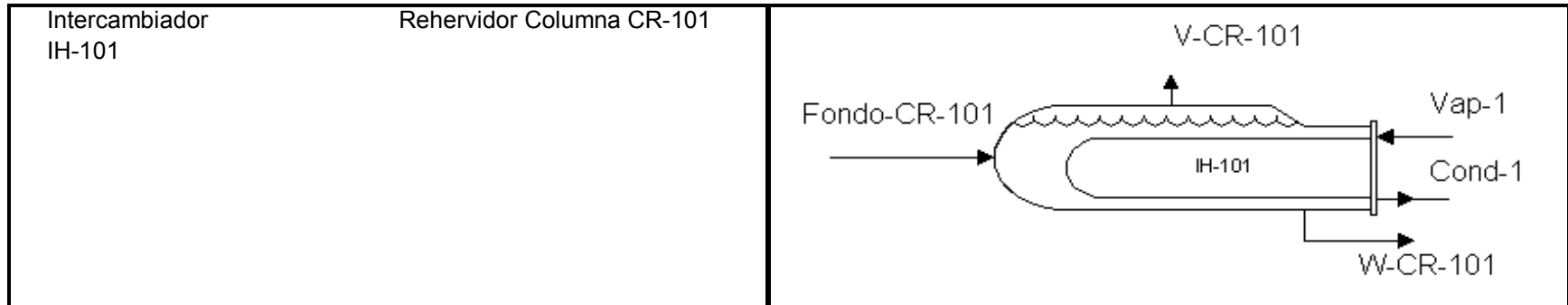
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Salidas	Acetal	0.000624503	1.35576E-11	0.4782645	829.45441	2.872E-15	829.9333008	8.17929E+05
	Aes-3	0	0	0	0	464.51742	464.5174163	1.73486E+06
Total		0.000624503	1.35576E-11	0.4782645	829.45441	464.51742	1294.450717	2.55279E+06

Intercambiador IE-106		Condensador Columna CR-102							
		Componentes					Kg/hr	Energía	
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr	
Entradas	V1-CR-102	47.95718995	0.087000423	1.189E-17	8.052E-09	372.99886	421.0430476	1.23794E+06	
	Ae-6	0	0	0	0	3415.0823	3415.082306	1.29360E+07	
Total		47.95718995	0.087000423	1.189E-17	8.052E-09	3788.0812	3836.125353	1.41740E+07	
		Componentes					Kg/hr	Energía	
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr	
Salidas	D1-CR-102	30.19582165	0.054779049	7.484E-18	5.07E-09	234.85092	265.1015177	9.14625E+05	
	D-CR-102	17.76224769	0.032222969	4.403E-18	2.982E-09	138.1476	155.9420663	5.38015E+05	
	Aes-6	0	0	0	0	3415.0823	3415.082306	1.27213E+07	
Total		47.95806935	0.087002019	1.189E-17	8.052E-09	3788.0808	3836.12589	1.41740E+07	

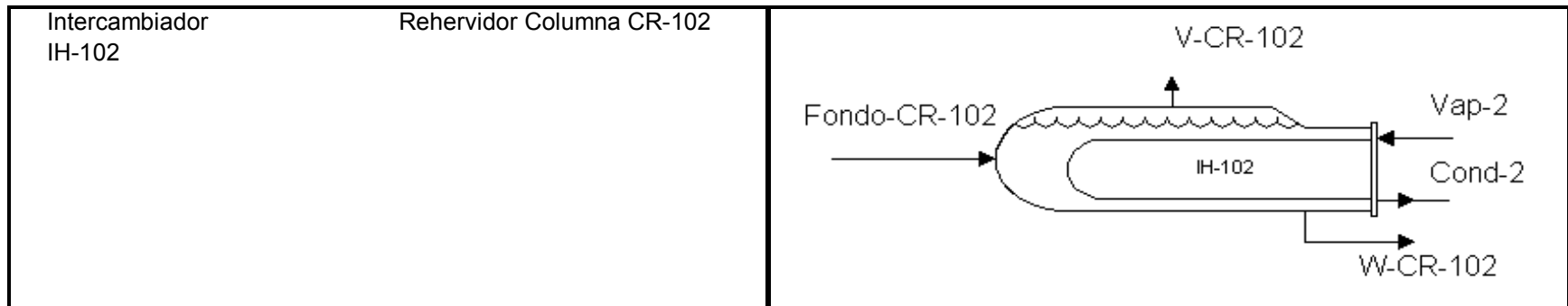


		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Entradas	W-CR-102	8.40976E-12	3.03199E-28	6.041E-28	8.284E-28	126.28535	126.2853545	4.67978E+05
	Ae-4	0	0	0	0	172.30073	172.3007285	6.52661E+05
Total		8.40976E-12	3.03199E-28	6.041E-28	8.284E-28	298.58608	298.586083	1.12064E+06

		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Salidas	Efluente-agua	8.40976E-12	3.03199E-28	6.041E-28	8.284E-28	126.28535	126.2853545	4.77137E+05
	Aes-4	0	0	0	0	172.30073	172.3007285	6.43502E+05
Total		8.40976E-12	3.03199E-28	6.041E-28	8.284E-28	298.58608	298.586083	1.12064E+06

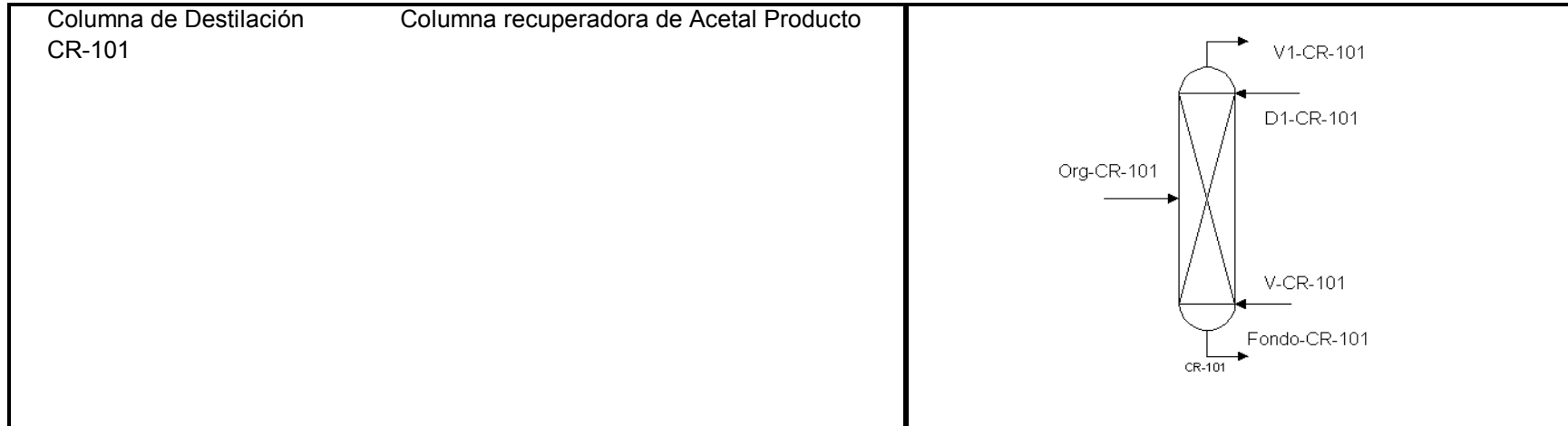


		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Entradas	Fondo-CR-101	0.01593127	1.04463E-09	8.7864493	8821.8541	2.705E-13	8830.656466	8.43864E+06
	Vap-1	0	0	0	0	937.40828	937.4082787	2.95898E+06
Total		0.01593127	1.04463E-09	8.7864493	8821.8541	937.40828	9768.064744	1.13976E+07
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Salidas	V-CR-101	0.015313881	1.03122E-09	8.3292738	7991.9145	2.673E-13	8000.259116	7.14841E+06
	W-CR-101	0.000617381	1.34169E-11	0.4571713	829.94016	3.246E-15	830.3979531	7.93690E+05
	Cond-1	0	0	0	0	937.40828	937.4082787	3.45552E+06
Total		0.015931262	1.04463E-09	8.7864451	8821.8547	937.40828	9768.065348	1.13976E+07

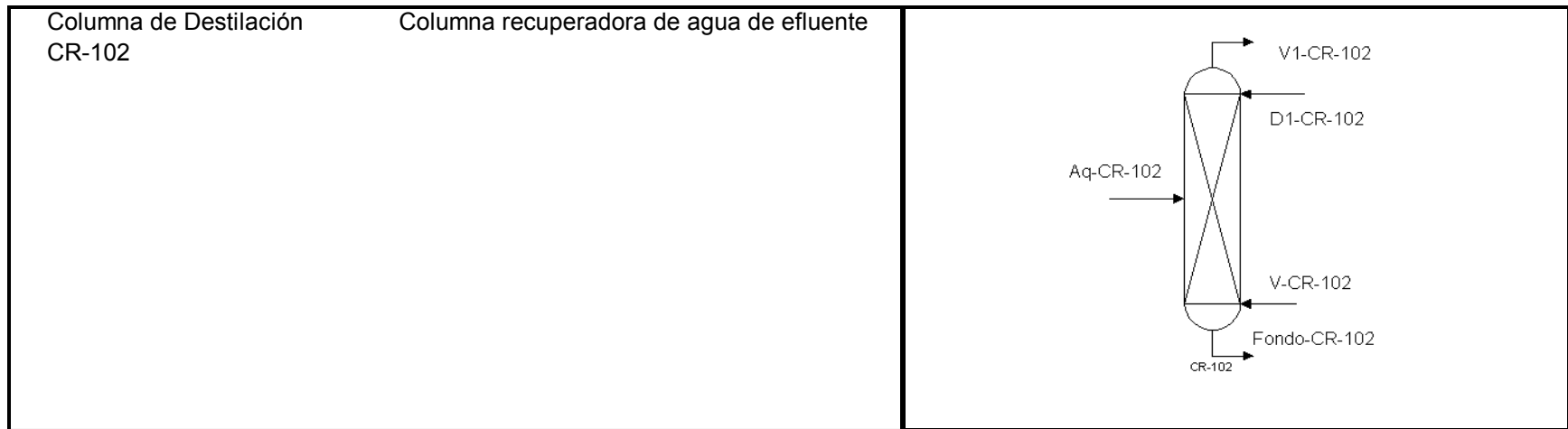


		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Entradas	Fondo-CR-102	6.05151E-10	1.36855E-27	2.678E-27	3.672E-27	559.80987	559.8098739	2.07450E+06
	Vap-2	0	0	0	0	442.7726	442.772604	1.39764E+06
Total		6.05151E-10	1.36855E-27	2.678E-27	3.672E-27	1002.5825	1002.582478	3.47213E+06
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Salidas	V-CR-102	5.54241E-10	1.04085E-27	2.074E-27	2.841E-27	433.52402	433.5240182	1.37198E+06
	W-CR-102	9.08165E-12	3.0882E-28	6.041E-28	8.284E-28	126.28586	126.2858557	4.67980E+05
	Cond-2	0	0	0	0	442.7726	442.772604	1.63217E+06
Total		5.63323E-10	1.34967E-27	2.678E-27	3.669E-27	1002.5825	1002.582478	3.47213E+06

Columnas de Destilación:



		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Entradas	Org-CR101	134.7977199	44.70963519	1306.0302	1047.753	1.1211548	2534.411712	2.00181E+06
	D1-CR-101	234.0773821	76.84358129	2196.4789	387.44343	1.9548896	2896.798224	1.95768E+06
	V-CR-101	0.015313881	1.03122E-09	8.3292738	7991.9145	2.673E-13	8000.259116	7.14841E+06
Total		368.8904159	121.5532165	3510.8384	9427.111	3.0760444	13431.46905	1.11079E+07
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Salidas	V1-CR-101	371.7699712	122.0456916	3488.5255	615.35145	3.1048247	4600.79742	2.67643E+06
	Fondo-CR-101	0.01593127	1.04463E-09	8.7864493	8821.8541	2.705E-13	8830.656466	8.43864E+06
Total		371.7859024	122.0456916	3497.3119	9437.2055	3.1048247	13431.45389	1.11151E+07



		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Entradas	Aq-CR-102	17.11653525	0.031038049	3.992E-18	2.759E-09	264.68585	281.833421	1.02578E+06
	D1-CR-102	30.19582165	0.054779049	7.484E-18	5.07E-09	234.85092	265.1015177	9.14625E+05
	V-CR-102	5.54241E-10	1.04085E-27	2.074E-27	2.841E-27	433.52402	433.5240182	1.37198E+06
Total		47.31235691	0.085817098	1.148E-17	7.829E-09	933.06078	980.458957	3.31238E+06
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Salidas	V1-CR-102	47.95718995	0.087000423	1.189E-17	8.052E-09	372.99886	421.0430476	1.23794E+06
	Fondo-CR-102	6.05151E-10	1.36855E-27	2.678E-27	3.672E-27	559.80987	559.8098739	2.07450E+06
Total		47.95718996	0.087000423	1.189E-17	8.052E-09	932.80873	980.8529215	3.31244E+06

Decantador Gravitatorio:

Decantador Gravitatorio DC-101		Separador de fases de la corriente de productos de reacción							
		Componentes					Kg/hr	Energía Kcal/hr	
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte		
Entradas	SalidaReactor	151.9142552	44.74067323	1306.0302	1047.753	265.807	2816.245133	3.02765E+06	
Total		151.9142552	44.74067323	1306.0302	1047.753	265.807	2816.245133	3.02765E+06	
		Componentes					Kg/hr	Energía Kcal/hr	
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte		
Salidas	Orgánica	134.7977199	44.70963519	1306.0302	1047.753	1.1211548	2534.411712	2.00186E+06	
	Acuosa	17.11653525	0.031038049	3.992E-18	2.759E-09	264.68585	281.833421	1.02579E+06	
Total		151.9142552	44.74067323	1306.0302	1047.753	265.807	2816.245133	3.02765E+06	

Reactor:

Reactor Catalítico Multitubular RC-101								
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Entradas	AlimReactorFría	798.6750153	353.9716747	1306.0302	218.22153	139.33289	2816.231308	2.98001E+06
	Ae-7	0	0	0	0	9834.0257	9834.025656	3.72981E+07
Total		798.6750153	353.9716747	1306.0302	218.22153	9973.3585	12650.25696	4.02781E+07
		Componentes					Kg/hr	Energía
		Etanol	Acetaldehído	n-Hexano	Acetal	Agua	Total cte	Kcal/hr
Salidas	SalidaReactor	151.9142552	44.74067323	1306.0302	1047.753	265.807	2816.245133	3.02765E+06
	Aes-7	0	0	0	0	9834.0257	9834.025656	3.72505E+07
Total		151.9142552	44.74067323	1306.0302	1047.753	10099.833	12650.27079	4.02781E+07

Política de Control.

Controladores de Nivel:

En los tanque de ingreso y egreso no es posible poner controladores de nivel a no ser que el flujo hacia y desde ellos sea continuo. Esto es si el alcohol y el acetaldehído llegaran en camiones en lugar de tuberías (desde la planta de Alcohol) o si el Acetal se transportara por el mismo medio hacia la refinería.

En estos casos, el control sería a efectos de fiscalización y control, así como para organizar el Scheduling y el Planning de la Planta (LIC-100, LIC-101, LIC-102 y LIC-110).

LIC-103

Este controlador de nivel corresponde al tanque pulmón de reactivos sin reaccionar y de solvente, los cuales se reciclan. La entrada viene controlada desde la columna. El LIC-103 controla el nivel del tanque TA-105, con la salida por lo que su acción es directa. La función del mismo es compensar la variaciones que pudiera tener la entrada al tanque.

LIC-104

También asociado a un tanque pulmón (TP-101) siendo la variable manipulada, también la salida (alimentación de la fase orgánica a la columna CR-101).

LIC-105

Controla en nivel del tanque pulmón TP-102 con su salida que es la alimentación de la fase acuosa a la columna CR-102.

LIC-106

Controla el nivel del condensador de la columna CR-101 con el reflujo (acción directa)

LIC-107

Controla el nivel del rehervidor de la columna CR-101 con el líquido de fondo (W-CR-101) la acción es directa.

LIC-108

Controla el nivel del condensador de la columna CR-102 con el reflujo (acción directa).

LIC-109

Controla el nivel del rehervidor de la columna CR-102 con el líquido de fondo (W-CR-102) la acción es directa.

Controladores de Flujo:

Los encargados de satisfacer la proporción estequiométrica de reactivos y de controlar los flujos de los topes de ambas columnas a fin de que estas cumplan con su objetivo de separación a los valores operativos de diseño.

FIC-100

Controla el flujo de etanol hacia la mezcla de alimentación del reactor. Su acción es inversa.

FIC-101

Controla el flujo del otro reactante (acetaldehído) a fin de proporcionar la relación estequiométrica adecuada al diseño. Acción inversa.

FIC-102

Controla el flujo de la reposición de hexano a la mezcla de reactivos. Acción inversa.

FIC-103

Controla el flujo de destilado de la columna CR-101 conteniendo parte del reciclo, especialmente el hexano. Acción inversa.

FIC-104

Controla el flujo de destilado de la columna CR-102 a fin de recuperar etanol y acetaldehído, pero sobre todo para proporcionar por fondo agua sin contenido orgánico a fin de facilitar su disposición final.

Controladores de Presión:

Existentes en ambas columnas a fin de controlar la presión de las misma.

PIC-100

Controla la presión del tope de la columna CR-101 con el agua de enfriamiento del condensador (Ae-5). La acción es directa.

PIC-101

Controla la presión del tope de la columna CR-102 con el agua de enfriamiento del condensador (Ae-6). La acción es directa.

Controladores de Temperatura:

TIC-100

Controla la temperatura de la corriente de reactantes antes de entrar al reactor puesto que la temperatura de la misma no puede superar los 20 °C punto normal de ebullición del acetaldehído. La variable manipulada es el flujo de agua de enfriamiento Ae-1

TIC-101

Controla la temperatura de la corriente saliente y por lo tanto del reactor mismo (ligeramente exotérmico). Lo hace manipulando el caudal del agua de enfriamiento que circula por la parte exterior (Ae-7). La acción es directa.

TIC-102

Controla la temperatura en un plato de la columna CR-101 a través del vapor de calefacción del rehervidor correspondiente (Vap-1). La acción es inversa.

TIC-103

Controla la temperatura en un plato de la columna CR-102 a través del vapor de calefacción del rehervidor correspondiente (Vap-2). La acción es inversa.

TIC-104

Controla la temperatura del agua de efluente a través de la corriente fría Ae-4. La acción es directa.

TIC-105

Controla la temperatura del producto Acetal antes de ser enviado al tanque de almacenamiento. Lo hace a través de la corriente Ae-3. Acción directa.

TIC-106

Controla la temperatura del reciclo en IE-104 a través de la corriente de agua de enfriamiento Ae-2. Acción directa.

TIC-107

Se encarga de mantener la temperatura del tanque de almacenamiento de acetaldehído a una temperatura menor a la de su punto normal de ebullición. Su funcionamiento es esporádico y depende en gran medida de las condiciones ambientales existentes en ese momento. Usa agua de enfriamiento Ae-0, para condensar los vapores formados y reintroducirlos en el tanque.

Con los controladores arriba indicados, el diagrama de flujo queda como el que se aprecia en la figura 4.2.

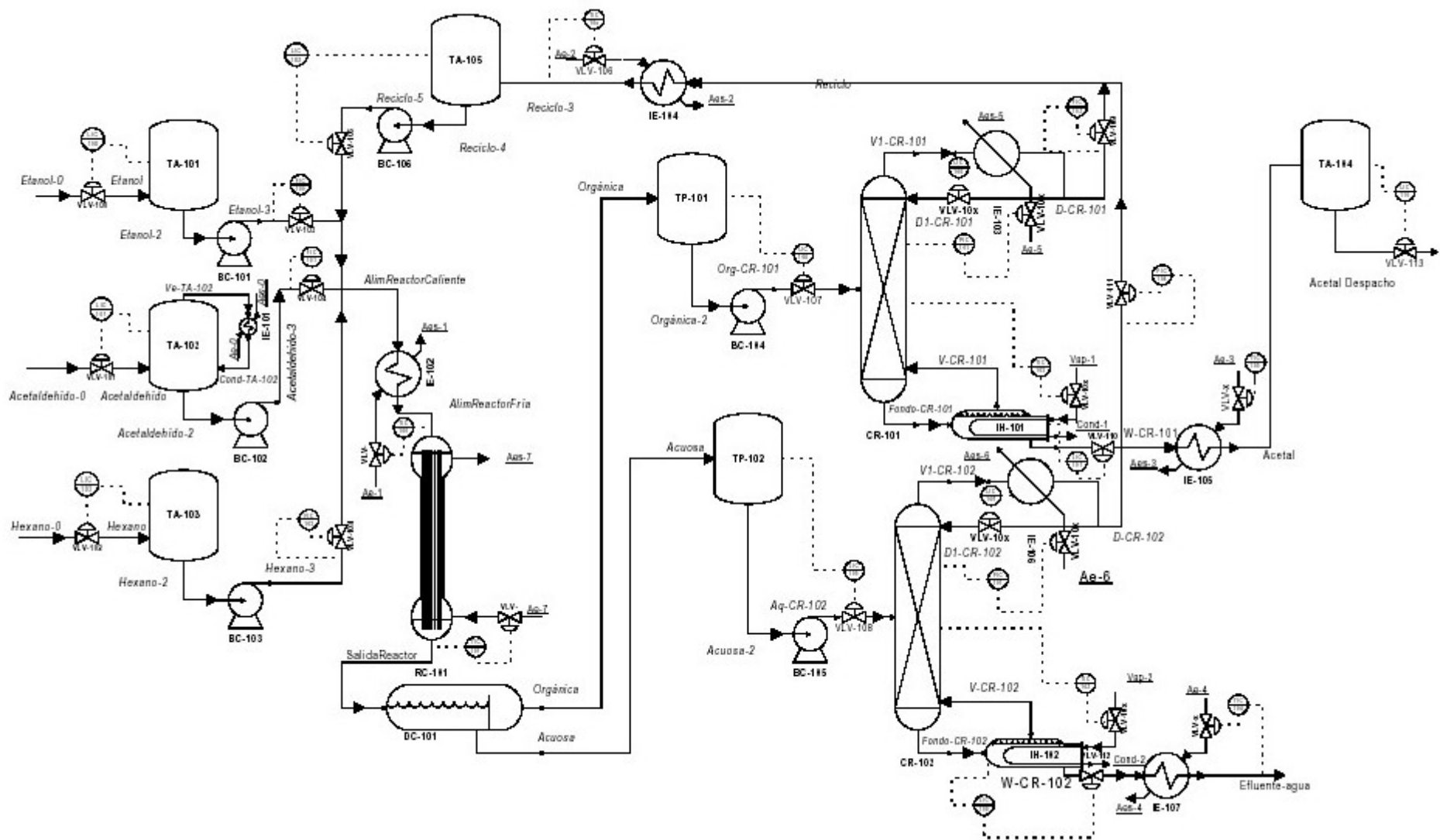


Figura 4.2 Diagrama de Flujo con controladores

SECCIÓN 5:

Hojas de Información detallada de Equipos:

Tanques:

Tanque de Almacenamiento							
Equipo:	Tanque de Almacenamiento de Etanol					Código:	TA-101
Tipo de Servicio:	Almacenamiento Reactivo			N° de Unidades: 1			
Fabricante:				Tipo: Cigarro, horizontal			
Capacidad adoptada (m ³):	25	Dimensiones:	Largo: 6,6 m; Diámetro: 2,2				
CONSTRUCCIONES							
Norma:							
Presión (Kg/cm ²)	Máx.	Nor. 1,033		Diseño: 1,033			
Temp. (°C)	Máx. 78	Nor. T.A.		Diseño: 30			
Veloc. del Viento (m/s):	Corr- Perm.:						
Tensión de Alivio:	Rayos X						
Prueba Físico-Química:							
MATERIAL	ESPECIF.		MATERIAL		ESPECIF.		
Carcaza	Acero Al C		Interiores		Resina		
Viga			Anillo Soporte				
Tapa	Acero Al C		Soporte fijo				
Rebordes			Plataforma				
Cañerías			Pintura				
Uniones			Aislante				
N° DE SCHEDULE DE LAS BOCAS							
Código	Servicio	N°	Capacidad [Kg/h]	Revest.	Diám. [cm]	Observaciones	
T-1	Entrada	1	646.3607042		1.8034	Dc	
T-2	Salida	1	646.3607042		1.8034	Dd	
T-3	Alivio	1				Dv	
T-4	Sensor Nivel	1				Dsn	
T-5	Ind. Local Nivel	2					
T-6	Inspección	5					
VISTA EN PLANTA Y EN ELEVACIÓN							
TIPO DE SOLDADURA:							
OBSERVACIONES:							
Volumen adoptado para permitir la existencia de un stock equivalente al de un día de operación. La cercanía de una industria productora de alcohol (ver sección 2) hace innecesario el uso de un tanque de mayores dimensiones.							
Esquema							
<p>The diagram shows a horizontal storage tank with two views: a top view on the left and a side elevation on the right. The top view shows three circular openings on the left side, labeled with diameters D_c, D_v, and D_{sn}. A vertical dimension H_s is shown from the bottom edge to the center of the openings. The total length of the tank is labeled L. The side elevation shows the tank's profile with a diameter D_T and a length L_{IN}. A bottom opening is labeled D_d.</p>							

Tanque de Almacenamiento

Equipo: Tanque de Almacenamiento de Acetaldehído		Código: TA-102				
Tipo de Servicio: Almacenamiento Reactivo		Nº de Unidades: 1				
Fabricante:		Tipo: Cigarro, horizontal				
Capacidad adoptada (m ³): 12	Dimensiones: Largo: 5,2 m; Diámetro: 1,8					
CONSTRUCCIONES						
Norma:						
Presión (Kg/cm ²)	Máx. 2,066	Nor. 1,033	Diseño: 1,033			
Temp. (°C)	Máx. 20	Nor. 20	Diseño: 20			
Veloc. del Viento (m/s):		Corr- Perm.:				
Tensión de Alivio:		Rayos X				
Prueba Físico-Química:						
MATERIAL	ESPECIF.	MATERIAL	ESPECIF.			
Carcaza	Acero Al C	Interiores	Resina			
Viga		Anillo Soporte				
Tapa	Acero Al C	Soporte fijo				
Rebordes		Plataforma				
Cañerías		Pintura				
Uniones		Aislante	con N ₂ gas.			
Nº DE SCHEDULE DE LAS BOCAS						
Código	Servicio	Nº	Capacidad [Kg/h]	Revest.	Diám. [cm]	Observaciones
T-1	Entrada	2	309.259086		1.57988	Dc
T-2	Salida	2	309.259086		1.57988	Dd
T-3	Alivio	1				Dv
T-4	Sensor Nivel	1				Dsn
T-5	Ind. Local Nivel	2				
T-6	Inspección	5				
T-7	Sensor Temp.	1				
VISTA EN PLANTA Y EN ELEVACIÓN						
TIPO DE SOLDADURA:						
OBSERVACIONES:						
Volumen adoptado para permitir la existencia de un stock equivalente al de un día de operación. La cercanía de una industria productora de alcohol (ver sección 2) hace innecesario el uso de un tanque de mayores dimensiones.						
Debido a la volatilidad del acetaldehído se deberá mantener su temperatura por debajo de los 20 °C condensando sus vapores y reciclándolos.						
El tanque deberá tener descarga a tierra para evitar descargas eléctricas.						
Esquema						
<p>The diagram shows a horizontal storage tank with two views: a top view on the left and a side elevation on the right. The top view shows three circular openings labeled D_c, D_v, and D_{sn} along the top edge. The side view shows the tank's profile with dimensions DT (total height), L (total length), L IN (internal length), and H_s (height of the support legs). A discharge point D_d is indicated at the bottom of the tank. The total length L is also shown at the bottom of the top view.</p>						

Tanque de Almacenamiento

Equipo: Tanque de Almacenamiento de Hexano		Código: TA-103				
Tipo de Servicio:	Almacenamiento Reactivo	N° de Unidades: 1				
Fabricante:		Tipo: Cigarro, horizontal				
Capacidad adoptada (m ³):	16	Dimensiones: Largo: 5,7 m; Diámetro: 1,9				
CONSTRUCCIONES						
Norma:						
Presión (Kg/cm ²)	Máx. 1,033	Nor. 1,033	Diseño: 1,033			
Temp. (°C)	Máx. 60	Nor. T.A.	Diseño: 25			
Veloc. del Viento (m/s):		Corr- Perm.:				
Tensión de Alivio:		Rayos X				
Prueba Físico-Química:						
MATERIAL	ESPECIF.	MATERIAL	ESPECIF.			
Carcaza	Acero Al C	Interiores	Resina			
Viga		Anillo Soporte				
Tapa	Acero Al C	Soporte fijo				
Rebordes		Plataforma				
Cañerías		Pintura				
Uniones		Aislante	con N ₂ gas.			
N° DE SCHEDULE DE LAS BOCAS						
Código	Servicio	N°	Capacidad [Kg/h]	Revest.	Diám. [cm]	Observaciones
T-1	Entrada	1	0.6		0.5461	Dc
T-2	Salida	1	0.6		0.5461	Dd
T-3	Alivio	1				Dv
T-4	Sensor Nivel	1				Dsn
T-5	Ind. Local Nivel	2				
T-6	Inspección	5				

VISTA EN PLANTA Y EN ELEVACIÓN

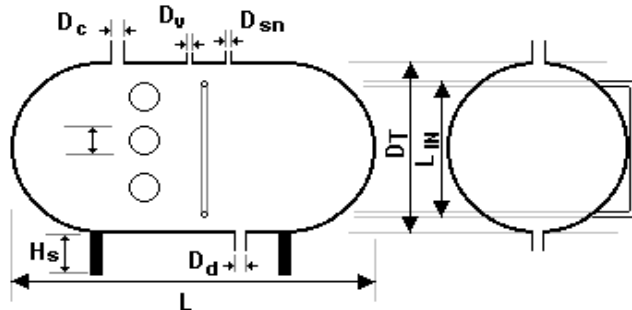
TIPO DE SOLDADURA:

OBSERVACIONES:

Dos veces el hold-up de ne hexano en el proceso.

El tanque deberá tener descarga a tierra para evitar descargas eléctricas.

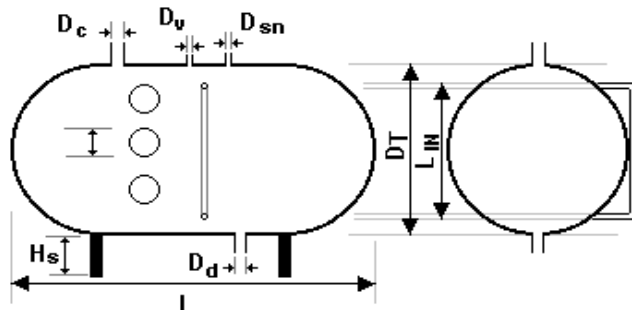
Esquema



Tanque de Almacenamiento

Equipo: Tanque de Almacenamiento de Acetal			Código: TA-104			
Tipo de Servicio: Almacenamiento Producto		N° de Unidades: 1				
Fabricante:		Tipo: Cigarro, horizontal				
Capacidad adoptada (m ³): 25	Dimensiones:		Largo: 6,6 m; Diámetro: 2,2			
CONSTRUCCIONES						
Norma:						
Presión (Kg/cm ²)	Máx. 1,033	Nor. 1,033	Diseño: 1,033			
Temp. (°C)	Máx. 90	Nor. T.A.	Diseño: 25			
Veloc. del Viento (m/s):		Corr- Perm.:				
Tensión de Alivio:		Rayos X				
Prueba Físico-Química:						
MATERIAL	ESPECIF.	MATERIAL	ESPECIF.			
Carcaza	Acero Al C	Interiores	Resina			
Viga		Anillo Soporte				
Tapa	Acero Al C	Soporte fijo				
Rebordes		Plataforma				
Cañerías		Pintura				
Uniones		Aislante				
N° DE SCHEDULE DE LAS BOCAS						
Código	Servicio	N°	Capacidad [Kg/h]	Revest.	Diám. [cm]	Observaciones
T-1	Entrada	1	1659.866602		2.24536	Dc
T-2	Salida	1	3319.733203		2.24536	Dd
T-3	Alivio	1				Dv
T-4	Sensor Nivel	1				Dsn
T-5	Ind. Local Nivel	2				
T-6	Inspección	5				
VISTA EN PLANTA Y EN ELEVACIÓN						
TIPO DE SOLDADURA:						
OBSERVACIONES:						
Volumen adoptado para permitir la existencia de un stock equivalente al de un día de operación. La cercanía de una industria de refinación de Petróleo (ver sección 2) hace innecesario el uso de un tanque de mayores dimensiones.						
El tanque deberá tener descarga a tierra para evitar descargas eléctricas.						

Esquema



Tanque de Almacenamiento

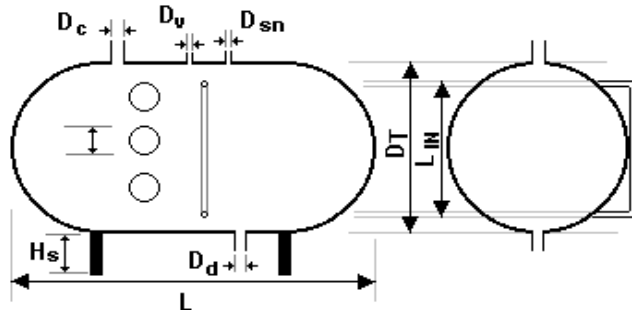
Equipo:	Tanque de Almac. de Reactivos sin reaccionar			Código:	TA-105	
Tipo de Servicio:	Tanque pulmón			Nº de Unidades:	1	
Fabricante:				Tipo:	Cigarro, horizontal	
Capacidad adoptada (m ³):	1	Dimensiones:	Largo: 2,2 m; Diámetro: 0,7			
CONSTRUCCIONES						
Norma:						
Presión (Kg/cm ²)	Máx.	3	Nor.	1,033	Diseño:	1,033
Temp. (°C)	Máx.	100	Nor.	32	Diseño:	32
Veloc. del Viento (m/s):				Corr- Perm.:		
Tensión de Alivio:				Rayos X		
Prueba Físico-Química:						
MATERIAL	ESPECIF.		MATERIAL	ESPECIF.		
Carcaza	Acero Al C		Interiores			
Viga			Anillo Soporte			
Tapa	Acero Al C		Soporte fijo			
Rebordes			Plataforma			
Cañerías			Pintura			
Uniones			Aislante			
Nº DE SCHEDULE DE LAS BOCAS						
Código	Servicio	Nº	Capacidad [Kg/h]	Revest.	Diám. [cm]	Observaciones
T-1	Entrada	1	3720.023036		3.5052	Dc
T-2	Salida	1	3720.023036		3.5052	Dd
T-3	Alivio	1				Dv
T-4	Sensor Nivel	1				Dsn
T-5	Ind. Local Nivel	2				
T-6	Inspección	5				

VISTA EN PLANTA Y EN ELEVACIÓN

TIPO DE SOLDADURA:

OBSERVACIONES:

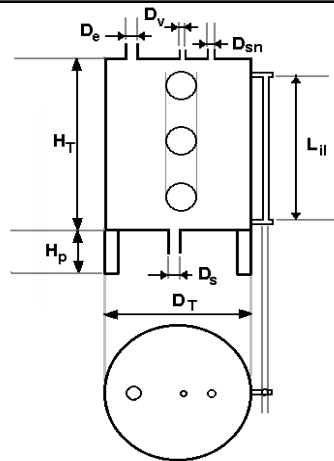
Esquema



Tanque de Almacenamiento

Equipo:	Tanque pulmón de la fase orgánica			Código:	TP-101	
Tipo de Servicio:	Tanque pulmón			Nº de Unidades:	1	
Fabricante:				Tipo:	Cilíndrico, vertical	
Capacidad adoptada (m ³):	0,5	Dimensiones:	Alto 1,3 m; Diámetro: 0,7			
CONSTRUCCIONES						
Norma:						
Presión (Kg/cm ²)	Máx.	2	Nor.	1,033	Diseño:	1,033
Temp. (°C)	Máx.	20	Nor.	20	Diseño:	20
Veloc. del Viento (m/s):				Corr- Perm.:		
Tensión de Alivio:				Rayos X		
Prueba Físico-Química:						
MATERIAL	ESPECIF.		MATERIAL	ESPECIF.		
Carcaza	Acero Inox 316		Interiores			
Viga			Anillo Soporte			
Tapa	Acero Inox 316		Soporte fijo			
Rebordos			Plataforma			
Cañerías			Pintura			
Uniones			Aislante			
Nº DE SCHEDULE DE LAS BOCAS						
Código	Servicio	Nº	Capacidad [Kg/h]	Revest.	Diám. [cm]	Observaciones
T-1	Entrada	1	5068.823425		3.8862	De
T-2	Salida	1	5068.823425		3.8862	Ds
T-3	Alivio	1				Dv
T-4	Sensor Nivel	1				Dsn
T-5	Ind. Local Nivel	2				
T-6	Inspección	5				
VISTA EN PLANTA Y EN ELEVACIÓN						
TIPO DE SOLDADURA:						
OBSERVACIONES:						
Volumen adoptado para un tiempo de residencia de 10 minutos						

Esquema



Tanque de Almacenamiento						
Equipo: Tanque pulmón de la fase acuosa					Código: TP-102	
Tipo de Servicio: Tanque pulmón			Nº de Unidades: 1			
Fabricante:			Tipo: Cilíndrico, vertical			
Capacidad adoptada (m³): 0,2		Dimensiones: Alto 1,0 m; Diámetro: 0,5				
CONSTRUCCIONES						
Norma:						
Presión (Kg/cm²)	Máx.	2	Nor.	1,033	Diseño:	1,033
Temp. (°C)	Máx.	20	Nor.	20	Diseño:	20
Veloc. del Viento (m/s):			Corr- Perm.:			
Tensión de Alivio:			Rayos X			
Prueba Físico-Química:						
MATERIAL	ESPECIF.		MATERIAL	ESPECIF.		
Carcaza	Acero Inox 316		Interiores			
Viga			Anillo Soporte			
Tapa	Acero Inox 316		Soporte fijo			
Rebordes			Plataforma			
Cañerías			Pintura			
Uniones			Aislante			
Nº DE SCHEDULE DE LAS BOCAS						
Código	Servicio	Nº	Capacidad [Kg/h]	Revest.	Diám. [cm]	Observaciones
T-1	Entrada	1	563.6668421		1.25222	De
T-2	Salida	1	563.6668421		1.25222	Ds
T-3	Alivio	1				Dv
T-4	Sensor Nivel	1				Dsn
T-5	Ind. Local Nivel	2				
T-6	Inspección	5				
VISTA EN PLANTA Y EN ELEVACIÓN						
TIPO DE SOLDADURA:						
OBSERVACIONES:						
Volumen adoptado para un tiempo de residencia de 10 minutos						
Esquema						

Bombas Principales:

Bomba Centrífuga			
Equipo:		Codigo: BC-101	
Tipo de Servicio: Alimentación de reactivo		Nº de Unidades: 2	
Fabricante:			
Clase de Bomba:			
Tipo de Bomba s/Fab.		Nº de Serie:	
1. CONDICIONES OPERATIVAS		2. CONSTRUCCIÓN	
Líquido a bombear	Alcohol etílico	Diámetro boca succión	cm
Temperatura del Líquido	30 °C	Diámetro boca descarga	cm
Densidad Temp Trab.	0.73498 g/cm ³	Diam. Impulsor propuesto	cm
Viscosidad Temp. Trab.	0.844 cP	Diam. Impulsor mínimo	cm
Caudal requerido	0.879 m ³ /hr	Tipo de Impulsor:	
Presión de descarga	1.849 Kg/cm ²	Diam. Eje bomba (acople)	cm
Presión de succión	1.033 Kg/cm ²	(impulsor)	cm
Presión diferencial	0.816 Kg/cm ²	Marca:	
Altura diferencial (liq esp)	11.098 m	Acoplamiento: tipo, marca	Magnético
AMPA (de liq esp)	12.644 m	Cubre Acople:	
Sólidos en suspensión	No	Empaquetadura:	
		Sello Mecánico (clase)	
		(fabricante)	
3. MATERIALES			
Items	Indicar Trat. Térm.		
Carcaza	Ac Inoxidable 316	Camisa	
Eje		Anillo de desgaste	
Impulsor			
4. Características Hidráulicas y Funcionales de la Bomba Propuesta			
AMPA Requerido:		Agua Enfr: P/Cojinetes:	
Velocidad:	1450 rpm	Agua Enfr: P/Empaq.:	
Nº de Etapas:	1	Liq. Lubricación Empaq.:	
Rendimiento:	75 %	Paso de la Bomba:	
Pot. Req con imp. Prop.	1/4 HP	Paso de la Base:	
Potencia en el eje	0.59 HP	Pres. hidrost. de prueba:	Kg/cm ²
P2 máx. con rodete máx.	0.99 HP	Act. Motor Eléctrico	
Caudal bomba ofertada:	32.436 m ³ /hr	Marca:	
AMPA Disponible:	12.644 m	Potencia:	KW
Caudal min funcionam.	m ³ /hr	Frecuencia:	Hz
Corriente nominal:	Amp	Tensión:	V
Rendimiento:	%	Factor de Potencia:	
Velocidad:	rpm	Carcaza:	
5. Observaciones:			
Una en by-pass			
Debe ser capaz de bombear líquidos inflamables.			
Debido a que los caudales de las bombas es menor al correspondiente al más pequeño de los equipos se empleará el mismo tipo.			
A fin de ajustar la bomba a las diferentes necesidades es que se modificará en cada caso el diámetro del rodete y/o la velocidad de rotación. En informe anexo se muestran las características correspondiente a dicha bomba centrífuga.			

Bomba Centrífuga			
Equipo:		Codigo:	BC-102
Tipo de Servicio: Alimentación de reactivo		Nº de Unidad:	2
Fabricante:			
Clase de Bomba:			
Tipo de Bomba s/Fab.		Nº de Serie:	
1. CONDICIONES OPERATIVAS		2. CONSTRUCCIÓN	
Líquido a bombear	Acetaldehído	Diámetro boca succión	cm
Temperatura del Líquido	20 °C	Diámetro boca descarga	cm
Densidad Temp Trab.	0.66267 g/cm ³	Diam. Impulsor propuesto	cm
Viscosidad Temp. Trab.	0.200 cP	Diam. Impulsor mínimo	cm
Caudal requerido	0.398 m ³ /hr	Tipo de Impulsor:	
Presión de descarga	1.22356 Kg/cm ²	Diam. Eje bomba (acople)	cm
Presión de succión	1.03323 Kg/cm ²	(impulsor)	cm
Presión diferencial	0.19033 Kg/cm ²	Marca:	
Altura diferencial (liq esp)	2.872 m	Acoplamiento: tipo, marca	Magnético
AMPA (de liq esp)	0.198 m	Cubre Acople:	
Sólidos en suspensión	No	Empaquetadura:	
		Sello Mecánico (clase)	
		(fabricante)	
3. MATERIALES			
Items	Indicar Trat. Térm.		
Carcaza	Ac Inoxidable 316	Camisa	
Eje		Anillo de desgaste	
Impulsor			
4. Características Hidráulicas y Funcionales de la Bomba Propuesta			
AMPA Requerido:	m	Agua Enfr: P/Cojinetes:	
Velocidad:	rpm	Agua Enfr: P/Empaq.:	
Nº de Etapas:	1	Liq. Lubricación Empaq.:	
Rendimiento:	75 %	Paso de la Bomba:	
Pot. Req con imp. Prop.	1/5 HP	Paso de la Base:	
Pot recom motor acc.	HP	Pres. hidrost. de prueba:	Kg/cm ²
Pot req. Impulsor máx.	HP	Act. Motor Eléctrico	
Caudal bomba ofertada:	m ³ /hr	Marca:	
AMPA Disponible:	0.198 m	Potencia:	KW
Caudal min funcionam.	m ³ /hr	Frecuencia:	Hz
Corriente nominal:	Amp	Tensión:	V
Rendimiento:	%	Factor de Potencia:	
Velocidad:	rpm	Carcaza:	
5. Observaciones:			
Una en by-pass			
Debe ser capaz de bombear líquidos inflamables.			

Bomba Centrífuga			
Equipo:		Codigo:	BC-103
Tipo de Servicio: Alimentación de reactivo		Nº de Unidades: 2	
Fabricante:			
Clase de Bomba:			
Tipo de Bomba s/Fab.		Nº de Serie:	
1. CONDICIONES OPERATIVAS		2. CONSTRUCCIÓN	
Líquido a bombear	n-Hexano	Diámetro boca succión	cm
Temperatura del Líquido	25 °C	Diámetro boca descarga	cm
Densidad Temp Trab.	0.66344 g/cm ³	Diam. Impulsor propuesto	cm
Viscosidad Temp. Trab.	0.300 cP	Diam. Impulsor mínimo	cm
Caudal requerido	0.001 m ³ /hr	Tipo de Impulsor:	
Presión de descarga	1.237 Kg/cm ²	Diam. Eje bomba (acople)	cm
Presión de succión	1.033 Kg/cm ²	(impulsor)	cm
Presión diferencial	0.204 Kg/cm ²	Marca:	
Altura diferencial (liq esp)	3.074 m	Acoplamiento: tipo, marca	Magnético
AMPA (de liq esp)	12.576 m	Cubre Acople:	
Sólidos en suspensión	No	Empaquetadura:	
		Sello Mecánico (clase)	
		(fabricante)	
3. MATERIALES			
Ítems	Indicar Trat. Térm.		
Carcaza	Ac Inoxidable 316	Camisa	
Eje		Anillo de desgaste	
Impulsor			
4. Características Hidráulicas y Funcionales de la Bomba Propuesta			
AMPA Requerido:	m	Agua Enfr: P/Cojinetes:	
Velocidad:	rpm	Agua Enfr: P/Empaq.:	
Nº de Etapas:	1	Liq. Lubricación Empaq.:	
Rendimiento:	%	Paso de la Bomba:	
Pot. Req con imp. Prop.	1/4 HP	Paso de la Base:	
Pot recom motor acc.	75 HP	Pres. hidrost. de prueba:	Kg/cm ²
Pot req. Impulsor máx.	HP	Act. Motor Eléctrico	
Caudal bomba ofertada:	m ³ /hr	Marca:	
AMPA Disponible:	12.576 m	Potencia:	KW
Caudal min funcionam.	m ³ /hr	Frecuencia:	Hz
Corriente nominal:	Amp	Tensión:	V
Rendimiento:	%	Factor de Potencia:	
Velocidad:	rpm	Carcaza:	
5. Observaciones:			
Una en by-pass			
Debe ser capaz de bombear líquidos inflamables.			

Bomba Centrífuga			
Equipo:		Codigo:	BC-104
Tipo de Servicio: Alimentación a la torre CR-101		Nº de Unidades:	2
Fabricante:			
Clase de Bomba:			
Tipo de Bomba s/Fab.		Nº de Serie:	
1. CONDICIONES OPERATIVAS		2. CONSTRUCCIÓN	
Líquido a bombear	Fase Orgánica	Diámetro boca succión	cm
Temperatura del Líquido	20 °C	Diámetro boca descarga	cm
Densidad Temp Trab.	0.73890 g/cm ³	Diam. Impulsor propuesto	cm
Viscosidad Temp. Trab.	0.393 cP	Diam. Impulsor mínimo	cm
Caudal requerido	3.460 m ³ /hr	Tipo de Impulsor:	
Presión de descarga	1.441 Kg/cm ²	Diam. Eje bomba (acople)	cm
Presión de succión	1.033 Kg/cm ²	(impulsor)	cm
Presión diferencial	0.408 Kg/cm ²	Marca:	
Altura diferencial (liq esp)	5.520 m	Acoplamiento: tipo, marca	Magnético
AMPA (de liq esp)	11.443 m	Cubre Acople:	
Sólidos en suspensión	No	Empaquetadura:	
		Sello Mecánico (clase)	
		(fabricante)	
3. MATERIALES			
Items	Indicar Trat. Térm.		
Carcaza	Ac Inoxidable 316	Camisa	
Eje		Anillo de desgaste	
Impulsor			
4. Características Hidráulicas y Funcionales de la Bomba Propuesta			
AMPA Requerido:	m	Agua Enfr: P/Cojinetes:	
Velocidad:	rpm	Agua Enfr: P/Empaq.:	
Nº de Etapas:	1	Liq. Lubricación Empaq.:	
Rendimiento:	75 %	Paso de la Bomba:	
Pot. Req con imp. Prop.	1/4 HP	Paso de la Base:	
Pot recom motor acc.	HP	Pres. hidrost. de prueba:	Kg/cm ²
Pot req. Impulsor máx.	HP	Act. Motor Eléctrico	
Caudal bomba ofertada:	m ³ /hr	Marca:	
AMPA Disponible:	11.443 m	Potencia:	KW
Caudal min funcionam.	m ³ /hr	Frecuencia:	Hz
Corriente nominal:	Amp	Tensión:	V
Rendimiento:	%	Factor de Potencia:	
Velocidad:	rpm	Carcaza:	
5. Observaciones:			
Una en by-pass			
Debe ser capaz de bombear líquidos inflamables.			

Bomba Centrífuga			
Equipo:		Codigo: BC-105	
Tipo de Servicio: Alimentación a la torre CR-102		Nº de Unidades: 2	
Fabricante:			
Clase de Bomba:			
Tipo de Bomba s/Fab.		Nº de Serie:	
1. CONDICIONES OPERATIVAS		2. CONSTRUCCIÓN	
Líquido a bombear	Fase acuosa	Diámetro boca succión	cm
Temperatura del Líquido	20 °C	Diámetro boca descarga	cm
Densidad Temp Trab.	0.84422 g/cm ³	Diam. Impulsor propuesto	cm
Viscosidad Temp. Trab.	0.912 cP	Diam. Impulsor mínimo	cm
Caudal requerido	0.287 m ³ /hr	Tipo de Impulsor:	
Presión de descarga	2.107 Kg/cm ²	Diam. Eje bomba (acople)	cm
Presión de succión	1.033 Kg/cm ²	(impulsor)	cm
Presión diferencial	1.074 Kg/cm ²	Marca:	
Altura diferencial (liq esp)	12.722 m	Acoplamiento: tipo, marca	Magnético
AMPA (de liq esp)	11.318 m	Cubre Acople:	
Sólidos en suspensión	No	Empaquetadura:	
		Sello Mecánico (clase)	
		(fabricante)	
3. MATERIALES			
Items	Indicar Trat. Térm.		
Carcaza	Ac Inoxidable 316	Camisa	
Eje		Anillo de desgaste	
Impulsor			
4. Características Hidráulicas y Funcionales de la Bomba Propuesta			
AMPA Requerido:	m	Agua Enfr: P/Cojinetes:	
Velocidad:	rpm	Agua Enfr: P/Empaq.:	
Nº de Etapas:	1	Liq. Lubricación Empaq.:	
Rendimiento:	75 %	Paso de la Bomba:	
Pot. Req con imp. Prop.	1/5 HP	Paso de la Base:	
Pot recom motor acc.	HP	Pres. hidrost. de prueba:	Kg/cm ²
Pot req. Impulsor máx.	HP	act. Motor Eléctrico	
Caudal bomba ofertada:	m ³ /hr	Marca:	
AMPA Disponible:	11.318 m	Potencia:	KW
Caudal min funcionam.	m ³ /hr	Frecuencia:	Hz
Corriente nominal:	Amp	Tensión:	V
Rendimiento:	%	Factor de Potencia:	
Velocidad:	rpm	Carcaza:	
5. Observaciones:			
Una en by-pass			

Bomba Centrífuga			
Equipo:		Codigo:	BC-106
Tipo de Servicio: Recirculación de reactivos sin reaccionar y del solvente		Nº de Unidades:	2
Fabricante:			
Clase de Bomba:			
Tipo de Bomba s/Fab.		Nº de Serie:	
1. CONDICIONES OPERATIVAS		2. CONSTRUCCIÓN	
Líquido a bombear	Hexano+reactivos	Diámetro boca succión	cm
Temperatura del Líquido	31.50 °C	Diámetro boca descarga	cm
Densidad Temp Trab.	0.69229 g/cm ³	Diam. Impulsor propuesto	cm
Viscosidad Temp. Trab.	0.416 cP	Diam. Impulsor mínimo	cm
Caudal requerido	2.621 m ³ /hr	Tipo de Impulsor:	
Presión de descarga	1.074 Kg/cm ²	Diam. Eje bomba (acople)	cm
Presión de succión	1.033 Kg/cm ²	(impulsor)	cm
Presión diferencial	0.041 Kg/cm ²	Marca:	
Altura diferencial (liq esp)	0.589 m	Acoplamiento: tipo, marca	Magnético
AMPA (de liq esp)	9.683 m	Cubre Acople:	
Sólidos en suspensión	No	Empaquetadura:	
		Sello Mecánico (clase)	
		(fabricante)	
3. MATERIALES			
Items	Indicar Trat. Térm.		
Carcaza	Ac Inoxidable 316	Camisa	
Eje		Anillo de desgaste	
Impulsor			
4. Características Hidráulicas y Funcionales de la Bomba Propuesta			
AMPA Requerido:	m	Agua Enfr: P/Cojinetes:	
Velocidad:	rpm	Agua Enfr: P/Empaq.:	
Nº de Etapas:	1	Liq. Lubricación Empaq.:	
Rendimiento:	75 %	Paso de la Bomba:	
Pot. Req con imp. Prop.	1/5 HP	Paso de la Base:	
Pot recom motor acc.	HP	Pres. hidrost. de prueba:	Kg/cm ²
Pot req. Impulsor máx.	HP	Act. Motor Eléctrico	
Caudal bomba ofertada:	m ³ /hr	Marca:	
AMPA Disponible:	0.198 m	Potencia:	KW
Caudal min funcionam.	m ³ /hr	Frecuencia:	Hz
Corriente nominal:	Amp	Tensión:	V
Rendimiento:	%	Factor de Potencia:	
Velocidad:	rpm	Carcaza:	
5. Observaciones:			

Bombas Secundarias:

Bomba Centrífuga			
Equipo:		Codigo: BC-107	
Tipo de Servicio: Bombeo de reactivos sin reaccionar a TA-105		N° de Unidad: 2	
Fabricante:			
Clase de Bomba:			
Tipo de Bomba s/Fab.		N° de Serie:	
1. CONDICIONES OPERATIVAS		2. CONSTRUCCIÓN	
Líquido a bombear	Reciclo	Diámetro boca succión	cm
Temperatura del Líquido	31.50 °C	Diámetro boca descarga	cm
Densidad Temp Trab.	0.69229 g/cm ³	Diam. Impulsor propuesto	cm
Viscosidad Temp. Trab.	0.416 cP	Diam. Impulsor mínimo	cm
Caudal requerido	2.621 m ³ /hr	Tipo de Impulsor:	
Presión de descarga	1.05000 Kg/cm ²	Diam. Eje bomba (acople)	cm
Presión de succión	1.03323 Kg/cm ²	(impulsor)	cm
Presión diferencial	0.01677 Kg/cm ²	Marca:	
Altura diferencial (liq esp)	0.007 m	Acoplamiento: tipo, marca	Magnético
AMPA (de liq esp)	9.922 m	Cubre Acople:	
Sólidos en suspensión	No	Empaquetadura:	
		Sello Mecánico (clase)	
		(fabricante)	
3. MATERIALES			
Items	Indicar Trat. Térm.		
Carcaza	Ac Inoxidable 316	Camisa	
Eje		Anillo de desgaste	
Impulsor			
4. Características Hidráulicas y Funcionales de la Bomba Propuesta			
AMPA Requerido:	m	Agua Enfr: P/Cojinetes:	
Velocidad:	rpm	Agua Enfr: P/Empaq.:	
N° de Etapas:		Líq. Lubricación Empaq.:	
Rendimiento:	%	Paso de la Bomba:	
Pot. Req con imp. Prop.	HP	Paso de la Base:	
Pot recom motor acc.	HP	Pres. hidrost. de prueba:	Kg/cm ²
Pot req. Impulsor máx.	HP	Act. Motor Eléctrico	
Caudal bomba ofertada:	m ³ /hr	Marca:	
AMPA Disponible:	m	Potencia:	KW
Caudal min funcionam.	m ³ /hr	Frecuencia:	Hz
Corriente nominal:	Amp	Tensión:	V
Rendimiento:	%	Factor de Potencia:	
Velocidad:	rpm	Carcaza:	
5. Observaciones:			
Una en by-pass			
Debe ser capaz de bombear líquidos inflamables.			

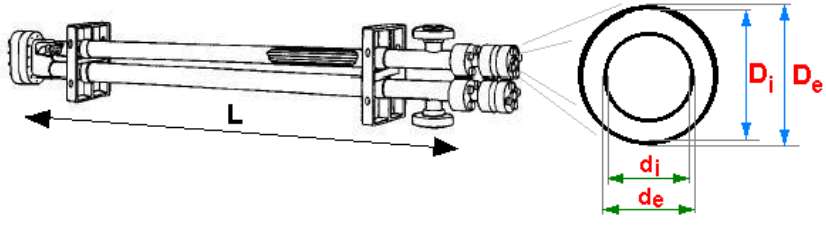
Bomba Centrífuga			
Equipo:		Codigo:	BC-108
Tipo de Servicio: Reflujo de torre CR-101		Nº de Unidad:	2
Fabricante:			
Clase de Bomba:			
Tipo de Bomba s/Fab.		Nº de Serie:	
1. CONDICIONES OPERATIVAS		2. CONSTRUCCIÓN	
Líquido a bombear	D1-CR-101	Diámetro boca succión	cm
Temperatura del Líquido	59.83 °C	Diámetro boca descarga	cm
Densidad Temp Trab.	0.65558 g/cm ³	Diam. Impulsor propuesto	cm
Viscosidad Temp. Trab.	0.248 cP	Diam. Impulsor mínimo	cm
Caudal requerido	4.176 m ³ /hr	Tipo de Impulsor:	
Presión de descarga	1.05000 Kg/cm ²	Diam. Eje bomba (acople)	cm
Presión de succión	1.03323 Kg/cm ²	(impulsor)	cm
Presión diferencial	0.01677 Kg/cm ²	Marca:	
Altura diferencial (liq esp)	0.256 m	Acoplamiento: tipo, marca	Magnético
AMPA (de liq esp)	0.020 m	Cubre Acople:	
Sólidos en suspensión	No	Empaquetadura:	
		Sello Mecánico (clase)	
		(fabricante)	
3. MATERIALES			
Ítems	Indicar Trat. Térm.		
Carcaza	Ac Inoxidable 316	Camisa	
Eje		Anillo de desgaste	
Impulsor			
4. Características Hidráulicas y Funcionales de la Bomba Propuesta			
AMPA Requerido:	m	Agua Enfr: P/Cojinetes:	
Velocidad:	rpm	Agua Enfr: P/Empaq.:	
Nº de Etapas:		Líq. Lubricación Empaq.:	
Rendimiento:	%	Paso de la Bomba:	
Pot. Req con imp. Prop.	HP	Paso de la Base:	
Pot recom motor acc.	HP	Pres. hidrost. de prueba:	Kg/cm ²
Pot req. Impulsor máx.	HP	Act. Motor Eléctrico	
Caudal bomba ofertada:	m ³ /hr	Marca:	
AMPA Disponible:	m	Potencia:	KW
Caudal min funcionam.	m ³ /hr	Frecuencia:	Hz
Corriente nominal:	Amp	Tensión:	V
Rendimiento:	%	Factor de Potencia:	
Velocidad:	rpm	Carcaza:	
5. Observaciones:			
Una en by-pass			
Debe ser capaz de bombear líquidos inflamables.			

Bomba Centrífuga			
Equipo:		Codigo: BC-109	
Tipo de Servicio: Reflujo de torre CR-102		N° de Unidad: 2	
Fabricante:			
Clase de Bomba:			
Tipo de Bomba s/Fab.		N° de Serie:	
1. CONDICIONES OPERATIVAS		2. CONSTRUCCIÓN	
Líquido a bombear	D1-CR-102	Diámetro boca succión	cm
Temperatura del Líquido	85.00 °C	Diámetro boca descarga	cm
Densidad Temp Trab.	0.79687 g/cm ³	Diam. Impulsor propuesto	cm
Viscosidad Temp. Trab.	0.321 cP	Diam. Impulsor mínimo	cm
Caudal requerido	0.273 m ³ /hr	Tipo de Impulsor:	
Presión de descarga	1.05000 Kg/cm ²	Diam. Eje bomba (acople)	cm
Presión de succión	1.03323 Kg/cm ²	(impulsor)	cm
Presión diferencial	0.01677 Kg/cm ²	Marca:	
Altura diferencial (liq esp)	0.210 m	Acoplamiento: tipo, marca	Magnético
AMPA (de liq esp)	0.763 m	Cubre Acople:	
Sólidos en suspensión	No	Empaquetadura:	
		Sello Mecánico (clase)	
		(fabricante)	
3. MATERIALES			
Ítems	Indicar Trat. Térm.		
Carcaza	Ac Inoxidable 316	Camisa	
Eje		Anillo de desgaste	
Impulsor			
4. Características Hidráulicas y Funcionales de la Bomba Propuesta			
AMPA Requerido:	m	Agua Enfr: P/Cojinetes:	
Velocidad:	rpm	Agua Enfr: P/Empaq.:	
N° de Etapas:		Líq. Lubricación Empaq.:	
Rendimiento:	%	Paso de la Bomba:	
Pot. Req con imp. Prop.	HP	Paso de la Base:	
Pot recom motor acc.	HP	Pres. hidrost. de prueba:	Kg/cm ²
Pot req. Impulsor máx.	HP	Act. Motor Eléctrico	
Caudal bomba ofertada:	m ³ /hr	Marca:	
AMPA Disponible:	m	Potencia:	KW
Caudal min funcionam.	m ³ /hr	Frecuencia:	Hz
Corriente nominal:	Amp	Tensión:	V
Rendimiento:	%	Factor de Potencia:	
Velocidad:	rpm	Carcaza:	
5. Observaciones:			
Una en by-pass			
Debe ser capaz de bombear líquidos inflamables.			

Bomba Centrífuga			
Equipo:		Codigo:	BC-110
Tipo de Servicio: Producto CR-101 a tanque TA-104		Nº de Unidad:	2
Fabricante:			
Clase de Bomba:			
Tipo de Bomba s/Fab.		Nº de Serie:	
1. CONDICIONES OPERATIVAS		2. CONSTRUCCIÓN	
Líquido a bombear	Acetal	Diámetro boca succión	cm
Temperatura del Líquido	25.00 °C	Diámetro boca descarga	cm
Densidad Temp Trab.	0.85608 g/cm ³	Diam. Impulsor propuesto	cm
Viscosidad Temp. Trab.	0.447 cP	Diam. Impulsor mínimo	cm
Caudal requerido	0.999 m ³ /hr	Tipo de Impulsor:	
Presión de descarga	1.06000 Kg/cm ²	Diam. Eje bomba (acople)	cm
Presión de succión	1.05000 Kg/cm ²	(impulsor)	cm
Presión diferencial	0.01000 Kg/cm ²	Marca:	
Altura diferencial (liq esp)	0.117 m	Acoplamiento: tipo, marca	Magnético
AMPA (de liq esp)	11.223 m	Cubre Acople:	
Sólidos en suspensión	No	Empaquetadura:	
		Sello Mecánico (clase)	
		(fabricante)	
3. MATERIALES			
Ítems	Indicar Trat. Térm.		
Carcaza	Ac Inoxidable 316	Camisa	
Eje		Anillo de desgaste	
Impulsor			
4. Características Hidráulicas y Funcionales de la Bomba Propuesta			
AMPA Requerido:	m	Agua Enfr: P/Cojinetes:	
Velocidad:	rpm	Agua Enfr: P/Empaq.:	
Nº de Etapas:		Líq. Lubricación Empaq.:	
Rendimiento:	%	Paso de la Bomba:	
Pot. Req con imp. Prop.	HP	Paso de la Base:	
Pot recom motor acc.	HP	Pres. hidrost. de prueba:	Kg/cm ²
Pot req. Impulsor máx.	HP	Act. Motor Eléctrico	
Caudal bomba ofertada:	m ³ /hr	Marca:	
AMPA Disponible:	m	Potencia:	KW
Caudal min funcionam.	m ³ /hr	Frecuencia:	Hz
Corriente nominal:	Amp	Tensión:	V
Rendimiento:	%	Factor de Potencia:	
Velocidad:	rpm	Carcaza:	
5. Observaciones:			
Una en by-pass			
Debe ser capaz de bombear líquidos inflamables.			

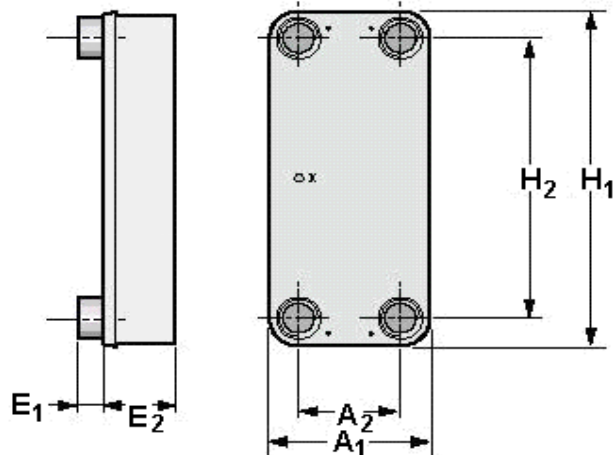
Bomba Centrífuga			
Equipo:		Codigo:	BC-111
Tipo de Servicio: Producto de desecho CR-102 a desecho		Nº de Unidad:	2
Fabricante:			
Clase de Bomba:			
Tipo de Bomba s/Fab.		Nº de Serie:	
1. CONDICIONES OPERATIVAS		2. CONSTRUCCIÓN	
Líquido a bombear	Efluente-agua	Diámetro boca succión	cm
Temperatura del Líquido	25.00 °C	Diámetro boca descarga	cm
Densidad Temp Trab.	0.84870 g/cm ³	Diam. Impulsor propuesto	cm
Viscosidad Temp. Trab.	0.890 cP	Diam. Impulsor mínimo	cm
Caudal requerido	0.127 m ³ /hr	Tipo de Impulsor:	
Presión de descarga	1.06000 Kg/cm ²	Diam. Eje bomba (acople)	cm
Presión de succión	1.05000 Kg/cm ²	(impulsor)	cm
Presión diferencial	0.01000 Kg/cm ²	Marca:	
Altura diferencial (liq esp)	0.118 m	Acoplamiento: tipo, marca	Magnético
AMPA (de liq esp)	11.983 m	Cubre Acople:	
Sólidos en suspensión	No	Empaquetadura:	
		Sello Mecánico (clase)	
		(fabricante)	
3. MATERIALES			
Ítems	Indicar Trat. Térm.		
Carcaza	Ac Inoxidable 316	Camisa	
Eje		Anillo de desgaste	
Impulsor			
4. Características Hidráulicas y Funcionales de la Bomba Propuesta			
AMPA Requerido:	m	Agua Enfr: P/Cojinetes:	
Velocidad:	rpm	Agua Enfr: P/Empaq.:	
Nº de Etapas:		Líq. Lubricación Empaq.:	
Rendimiento:	%	Paso de la Bomba:	
Pot. Req con imp. Prop.	HP	Paso de la Base:	
Pot recom motor acc.	HP	Pres. hidrost. de prueba:	Kg/cm ²
Pot req. Impulsor máx.	HP	Act. Motor Eléctrico	
Caudal bomba ofertada:	m ³ /hr	Marca:	
AMPA Disponible:	m	Potencia:	KW
Caudal min funcionam.	m ³ /hr	Frecuencia:	Hz
Corriente nominal:	Amp	Tensión:	V
Rendimiento:	%	Factor de Potencia:	
Velocidad:	rpm	Carcaza:	
5. Observaciones:			
Una en by-pass			
Debe ser capaz de bombear líquidos inflamables.			

Intercambiadores:

HOJA DE DATOS DE INTERCAMBIADOR DE DOBLE TUBO						
1	Equipo	Enfriador del tanque de Acetaldehido		Código	IE-101	
2	Cliente	Referencia				
3	Dirección	Cotización No				
4	Ubicación de planta	Fecha		Rev.		
5	Servicio	Item No				
6	DATOS DE UNA UNIDAD					
7		Tubo Interior			Tubo Exterior	
8	Denominación del fluido	Ae-0			Ve-TA-102	
9	Flujo Total del Fluido entrante	180.61	kg/hr	12.07	kg/hr	
10	Vapor	0.00	0.00	kg/hr	12.07	0.00
11	Líquido	180.61	180.61	kg/hr	0.00	12.07
12	Vapor de agua	0.00	0.00	kg/hr	0.00	0.00
13	No condensables	0.00	0.00	kg/hr	0.00	kg/hr
14	Flujo de fluido vaporizado o cond.	0.00	kg/hr	12.07	kg/hr	
15	Densidad del líquido (ent/sal)	856.78	851.44	kg/m ³	663.71	kg/m ³
16	Viscosidad del líquido	1.29954	1.00175	cP	0.20226	cP
17	Calor Específico del líquido	4.05599	4.04639	kJ/kg-C	2.06489	kJ/kg-C
18	Conductividad térmica del líquido	0.58688	0.60338	W/m-K	0.16697	W/m-K
19	Peso molecular del vapor (ent/sal)			kg/kmol	44.05400	kg/kmol
20	Viscosidad del vapor			cP	0.01	cP
21	Calor Específico del vapor			kJ/kg-C	1.22599	kJ/kg-C
22	Conductividad térmica del vapor			W/m-K	0.01312	W/m-K
23	Temperatura (entrada/salida)	10.00	20.00	C	20.33	19.00
24	Presión de operación	1.01	1.01	bar	1.01	1.01
25	Velocidad					
26	Perdida de carga (adm/calc)	0.00	bar		bar	
27	Resistencia de ensuciamiento	0.00020			kJ/C s	
28	Calor intercambiado	2.032405	kJ/seg			
29	U servicio	636.61202	U limpio		729.49279	DMLT
30					2.632	°C
31	DATOS CONSTRUCTIVOS DE UNA CORAZA					
32		Tubo Interior			Tubo Exterior	
33	Presión operación/diseño					
34	Temp. diseño	30 °C			30 °C	
35	Nro. Tramos	4			4	
36	Tubo Catálogo	1/2 in	BWG	12	1 in	BWG
37	Diámetro interno	d _i	0.716	cm	D _i	2.29
38	Diámetro externo	d _e	1.27	cm	D _e	2.54
39	Caída de Presión	0.406		Kg/cm ²	0.003	
40	Material	Acero al Carbono			Acero al Carbono	
41	Sobreespesor por Corrosión					
42	Conexiones	Entrada				
43	Tamaño y	Salida				
44	Serie	Intermedia				
45	Esquema					
46	Longitud de los tubos	8	m			
47	Logintud del Equipo (L)	2	m			
48						
49	Observaciones					
50						
51						

Intercambiador de Placas

Equipo: **Enfriador de la alimentación al reactor** Código: **IE-102**

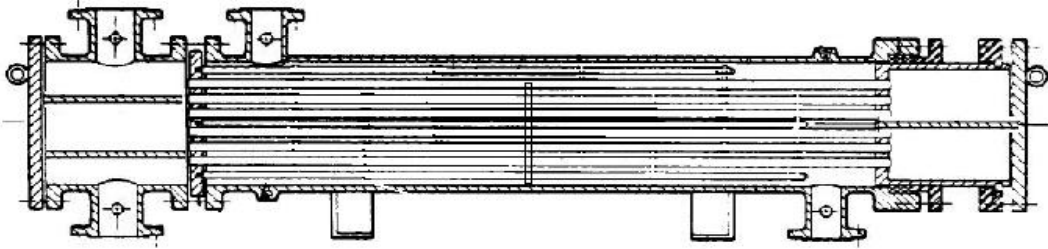


Marca:	AIA	
Modelo:	L19-20	
Calor intercambiado:	7477.41	Kcal/hr
DTML	10.60	°C
U (limpio)	1094.10	Kcal/(m ² .hr.°C)
U Servicio	698.75	Kcal/(m ² .hr.°C)
Superficie total de transf.	0.644652	m ²
Régimen de Fluidos:	Turbulento	
Cantidad de placa:	20	
Material de placas:	stainless steel W 1.4401	
Espesor de placas:		
H ₁	282	mm
H ₂	236	mm
A ₁	127	mm
A ₂	81	mm
E ₁	22	mm
E ₂	47	mm
Sobredim	156.58	%

	LADO CALIENTE	LADO FRÍO
Fluido	AlimReactorCaliente / AlimReactorFría	Agua de enfriamiento) Ae-1 / Aes-1
Flujo másico [Kg/hr]:	2816.23	1543.67
CP [Kcal/Kg.°C]:	33.54	17.45
Temp. Entrada [°C]:	24.23	10.00
Temp. Salida [°C]:	20.00	15.00
Número de pasos:	1	
Número de placas:	10	9
Material juntas:	Caucho	Caucho
Material conexiones:	Cobre	Cobre
Diámetro conexiones (in):	3/4	3/4
Localización de conexiones:	(ver esquema)	
Caídas de presión [kg/cm ²]:	0.166	0.038
Presión de diseño [kg/cm ²]:	31.61	31.61
Presión de prueba [kg/cm ²]:		
Temperatura de diseño [°C]:	-160 to +150	-160 to +150

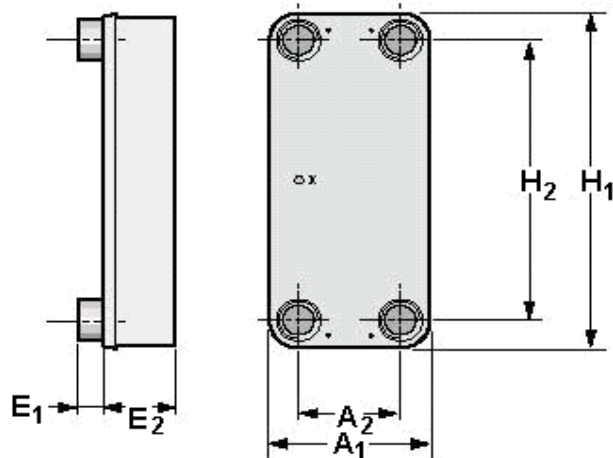
Observaciones.

Peso vacío: 3.8 Kg

HOJA DE DATOS DE INTERCAMBIADOR DE TUBO Y CORAZA						
1	Código	IE-103		Trabajo No.		
2	Cliente			Referencia		
3	Dirección			Cotización No		
4	Ubicación de planta			Fecha	Rev.	
5	Servicio			Item No		
6	Tamaño	Tipo	Conectadas en			
7	Sup/Unidad (ef.)	Corazas/Un.	1	Sup./Coraza (ef.)	Sup [m ²]	11.46
8	DATOS DE UNA UNIDAD					
9		Lado Coraza			Lado Tubos	
10	Denominación del fluido	V1-CR-101			Ae-5	
11	Flujo Total del Fluido entrante		4600.80	kg/hr	12800.72	kg/hr
12	Vapor	4600.80	0.00	kg/hr	0.00	kg/hr
13	Líquido	0.00	4600.80	kg/hr	12800.72	kg/hr
14	Vapor de agua	3.10	0.00	kg/hr	0.00	kg/hr
15	No condensables		0.00	kg/hr	0.00	kg/hr
16	Flujo de fluido vaporizado o condensado		4600.80	kg/hr	0.00	kg/hr
17	Densidad del líquido (entrada/salida)		655.58	kg/m ³	854.13	kg/m ³
18	Viscosidad del líquido		0.24845	cP	1.13597	0.54416
19	Calor Especifico del líquido		2.42296	kJ/kg-C	4.05107	4.04070
20	Conductividad térmica del líquido		0.11344	W/m-K	0.59534	0.64324
21	Peso molecular del vapor (entrada/salida)	81.14		kg/kmol		kg/kmol
22	Viscosidad del vapor	0.00700		cP		cP
23	Calor Especifico del vapor	1.79892		kJ/kg-C		kJ/kg-C
24	Conductividad térmica del vapor	0.01615		W/m-K		W/m-K
25	Temperatura (entrada/salida)	69.64	59.83	C	15.00	50.00
26	Presión de operación	1.01	1.01	bar	1.01	1.01
27	Velocidad					
28	Perdida de carga (admisible/calculada)		0.544	bar	0.209	bar
29	Resistencia de ensuciamiento					
30	Calor intercambiado	1810932.22		KJ/h	DMLT (corr)	30.52
31	U servicio	5177.11182		KJ/h m ² C	U limpio	6212.534183
32	DATOS CONSTRUCTIVOS DE UNA CORAZA					
33		Lado Coraza			Lado Tubos	
34	Presión operación/diseño					
35	Temp. diseño					
36	Nro. Pasos por coraza					
37	Sobreespesor por Corrosión					
38	Conexiones:	Entrada				
39	Tamaño y	Salida				
40	Serie	Intermedia				
41						
42	Nro. Tubos	96	De [mm]	19.00	esp. Long. [m]	2
43	Tipo tubos	BWG 3/4 12	Di [mm]	13.50	Material	Paso por coraza 1
44	Coraza	336.55			Tapa Coraza	Pasos por tubos 4
45	Cabezal l/tubos			Tapa Cabezal	Sep tubos [mm]	25.4
46	Placa tubular fija			Placa tubular flot.	Superficie de Intercambio [m ²]	11.461
47	Tapa cab. Flotante			Placa de choque		
48	Baffles-trans.	1	Tipo	100 °	%Corte	20%
49	Baffles-long.	0			Espaciado	1 m
50	Soportes tubos	Curvas U		Tipo		
51	Arreglo de tubos	Triangular (30 grados)		Union tubo-placa		
52	Junta de expansión			Tipo		
53	Rho-V2 en conexión	Entrada mazo		Salida mazo		
54	Juntas lado coraza	Lado Tubos		Cab. Flotante		
55	Código			Clase TEMA	AEL	
56	Peso/coraza	316.65	Kg	En prueba hid.	Peso/mazo	
57	Esquema					
58	Observaciones					
59	Acero inoxidable AISI 316					
60						
61						

Intercambiador de Placas

Equipo: **Enfriador del reciclo al reactor** Codigo: **IE-104**



Marca:	AIA				
Modelo:	L29-24				
Calor intercambiado:	35531.84	Kcal/hr			
TML	30.02	°C			
U (limpio)	861.24	Kcal/(m ² .hr.°C)			
U Servicio	562.61	Kcal/(m ² .hr.°C)			
Superficie total de transf.	1.37445	m ²			
Régimen de Fluidos:	Turbulento				
Cantidad de placa:	24				
Material de placas:	stainless steel W 1.4401				
Espesor de placas:					
H ₁	525	mm	E ₁	22	mm
H ₂	473	mm	E ₂	71	mm
A ₁	119	mm	Sobredim	153.08	%
A ₂	66				

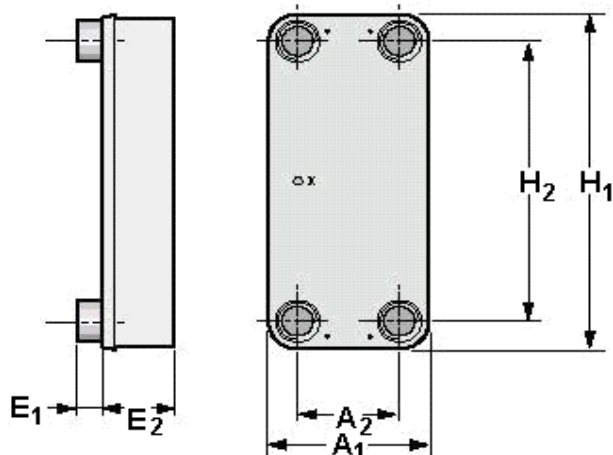
	LADO CALIENTE	LADO FRÍO
Fluido	Reciclo / Reciclo-2	Agua de enfriamiento) Ae-2 / Aes-2
Flujo másico [Kg/hr]:	1860.03	7335.36
CP [Kcal/Kg.°C]:	37.81	17.45
Temp. Entrada [°C]:	58.47	10.00
Temp. Salida [°C]:	31.50	15.00
Número de pasos:	1	
Número de placas:	12	11
Material juntas:	Caucho	Caucho
Material conexiones:	Cobre	Cobre
Diámetro conexiones (in):	3/4	3/4
Localización de conexiones:	(ver esquema)	
Caídas de presión [kg/cm ²]:	0.052	0.405
Presión de diseño [kg/cm ²]:	31.61	31.61
Presión de prueba [kg/cm ²]:		
Temperatura de diseño [°C]:	-160 to +150	-160 to +150

Observaciones.

Peso vacío: 7.1 Kg

Intercambiador de Placas

Equipo: **Enfriador de producto a almacenaje** Codigo: **IE-105**

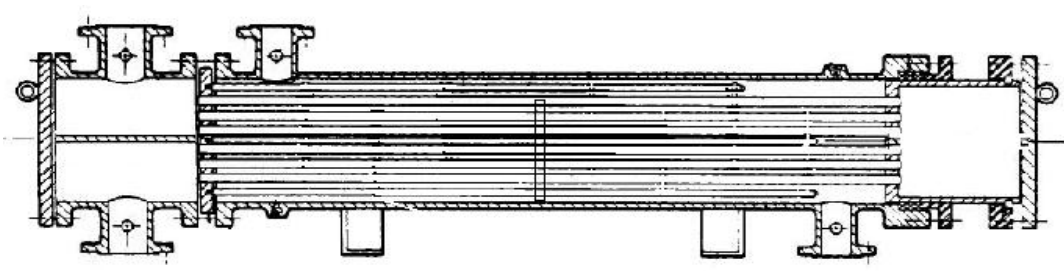


Marca:	AIA	
Modelo:	H29-40	
Calor intercambiado:	24693.07	Kcal/hr
TML	139.81	°C
U (limpio)	74.40	Kcal/(m ² .hr.°C)
U Servicio	298.42	Kcal/(m ² .hr.°C)
Superficie total de transf.	2.37405	m ²
Régimen de Fluidos:	Turbulento	
Cantidad de placa:	40	
Material de placas:	stainless steel W 1.4401	
Espesor de placas:		
H ₁	525	mm
H ₂	473	mm
A ₁	119	mm
A ₂	66	mm
E ₁	22	mm
E ₂	116	mm
Sobredim	24.93	%

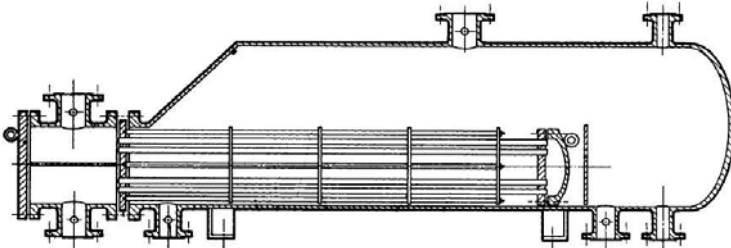
	LADO CALIENTE	LADO FRÍO
Fluido	Acetal-0 / Acetal	Agua de enfriamiento) Ae-3 / Aes-3
Flujo másico [Kg/hr]:	829.93	464.52
CP [Kcal/Kg.°C]:	52.66	17.45
Temp. Entrada [°C]:	91.82	15.00
Temp. Salida [°C]:	25.00	70.00
Número de pasos:	1	
Número de placas:	20	19
Material juntas:	Caucho	Caucho
Material conexiones:	Cobre	Cobre
Diámetro conexiones (in):	3/4	3/4
Localización de conexiones:	(ver esquema)	
Caídas de presión [kg/cm ²]:	0.038	0.166
Presión de prueba [kg/cm ²]:		
Temperatura de diseño [°C]:	-160 to +150	-160 to +150

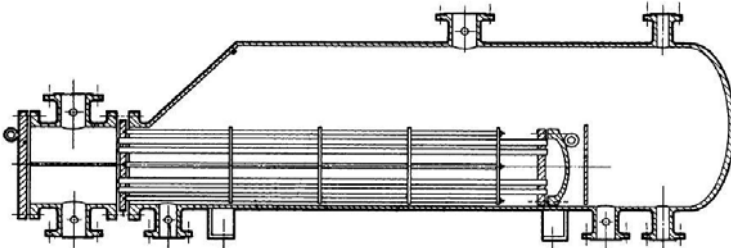
Observaciones.

Peso vacío: 10.3 Kg

HOJA DE DATOS DE INTERCAMBIADOR DE TUBO Y CORAZA						
1	Código	IE-106		Trabajo No.		
2	Cliente			Referencia		
3	Dirección			Cotización No		
4	Ubicación de planta			Fecha	Rev.	
5	Servicio			Item No		
6	Tamaño	Tipo	Conectadas en			
7	Sup/Unidad (ef.)	Corazas/Un.	1	Sup./Coraza (ef.)	Sup [m ²]	
8	DATOS DE UNA UNIDAD					
9		Lado Coraza			Lado Tubos	
10	Denominación del fluido	V1-CR-102			Ae-6	
11	Flujo Total del Fluido entrante		421.04	kg/hr		
12	Vapor	421.04		kg/hr	0.00	3415.08
13	Líquido	0.00		kg/hr	3415.08	3415.08
14	Vapor de agua	373.00	0.07	kg/hr	0.00	0.00
15	No condensables			kg/hr	0.00	0.00
16	Flujo de fluido vaporizado o condensado		421.04	kg/hr		0.00
17	Densidad del líquido (entrada/salida)		795.51	kg/m ³	854.13	815.16
18	Viscosidad del líquido		0.31204	cP	1.13597	0.35099
19	Calor Especifico del líquido		4.05833	kJ/kg-C	4.05107	4.06994
20	Conductividad térmica del líquido		0.63592	W/m-K	0.59534	0.66977
21	Peso molecular del vapor (entrada/salida)	19.36	29.14	kg/kmol		
22	Viscosidad del vapor	0.00919	0.00860	cP		
23	Calor Especifico del vapor	1.88159	1.73052	kJ/kg-C		
24	Conductividad térmica del vapor	0.02359	0.02044	W/m-K		
25	Temperatura (entrada/salida)	98.48	86.93	C	15.00	80.00
26	Presión de operación	1.01	1.01	bar	1.01	1.01
27	Velocidad					
28	Perdida de carga (admisible/calculada)		0.00008	bar		0.181
29	Resistencia de ensuciamiento					
30	Calor intercambiado	898306.298		KJ/h	DMLT (corr)	
31	U servicio	419.219997		KJ/h m ² C	U limpio	503.0639965
32	DATOS CONSTRUCTIVOS DE UNA CORAZA					
33		Lado Coraza			Lado Tubos	
34	Presión operación/diseño					
35	Temp. diseño					
36	Nro. Pasos por coraza					
37	Sobreespesor por Corrosión					
38	Conexiones:	Entrada				
39		Tamaño y Salida				
40		Serie Intermedia				
41						
42	Nro. Tubos	28	De [mm]	12.70	esp. Long. [m]	1
43	Tipo tubos	BWG 1/2 14	Di [mm]	8.48	Material	Paso por coraza 1
44	Coraza	203.2			Tapa Coraza	Pasos por tubos 2
45	Cabezal l/tubos				Tapa Cabezal	Sep tubos [mm] 25.4
46	Placa tubular fija				Placa tubular flot.	Superficie de Intercambio [m ²] 1.117
47	Tapa cab. Flotante				Placa de choque	
48	Baffles-trans.	1	Tipo	100 °	%Corte	20% Espaciado 0.5 m
49	Baffles-long.	0			Tipo sello	
50	Soportes tubos		Curvas U		Tipo	
51	Arreglo de tubos	Triangular (30 grados)			Union tubo-placa	
52	Junta de expansión				Tipo	
53	Rho-V2 en conexión	Entrada mazo			Salida mazo	
54	Juntas lado coraza	Lado Tubos			Cab. Flotante	
55	Código				Clase TEMA	AEL
56	Peso/coraza	44.06	Kg	En prueba hid.	Peso/mazo	
57	Esquema					
58	Observaciones					
59	Acero inoxidable AISI 316					
60						
61						

HOJA DE DATOS DE INTERCAMBIADOR DE DOBLE TUBO						
1	Equipo	Enfriador de Efluente de agua.		Código	IE-107	
2	Cliente	Referencia				
3	Dirección	Cotización No				
4	Ubicación de planta	Fecha		Rev.		
5	Servicio	Item No				
6	DATOS DE UNA UNIDAD					
7		Tubo Interior			Tubo Exterior	
8	Denominación del fluido	Ae-4			Efluente-agua-0	
9	Flujo Total del Fluido entrante	172.30	kg/hr	126.29	kg/hr	
10	Vapor	0.00	0.00	kg/hr	0.00	0.00
11	Líquido	172.30	172.30	kg/hr	126.29	126.29
12	Vapor de agua	0.00	0.00	kg/hr	0.00	0.00
13	No condensables	0.00	0.00	kg/hr	0.00	0.00
14	Flujo de fluido vaporizado o cond.	0.00			0.00	
15	Densidad del líquido (ent/sal)	854.13	821.77	kg/m3	801.32	848.70
16	Viscosidad del líquido	1.13597	0.40043	cP	0.27961	0.89044
17	Calor Especifico del líquido	4.05107	4.05636	kJ/kg-C	4.10901	4.04327
18	Conductividad térmica del líquido	0.59534	0.66232	W/m-K	0.68061	0.61101
19	Peso molecular del vapor (ent/sal)					
20	Viscosidad del vapor					
21	Calor Especifico del vapor					
22	Conductividad térmica del vapor					
23	Temperatura (entrada/salida)	15.00	70.00	C	99.79	25.00
24	Presión de operación	1.01	1.01	bar	1.01	1.01
25	Velocidad					
26	Perdida de carga (adm/calc)	0.00		bar	0.00	
27	Resistencia de ensuciamiento	0.00050				
28	Calor intercambiado	2.9360803	kJ/seg			
29	U servicio	689.60894	U limpio	1052.5239	DMLT	18.128
30	DATOS CONSTRUCTIVOS DE UNA CORAZA					
31		Tubo Interior			Tubo Exterior	
32	Presión operación/diseño					
33	Temp. diseño	100	°C		100	°C
34	Nro. Tramos	2			2	
35	Tubo Catálogo	1/2 in	BWG	12	1 in	BWG
36	Diámetro interno	d_i	0.716	cm	D_i	2.29
37	Diámetro externo	d_e	1.27	cm	D_e	2.54
38	Caída de Presión	0.062			0.054	
39	Material	Acero al Carbono			Acero al Carbono	
40	Sobreespesor por Corrosión					
41	Conexiones	Entrada				
42	Tamaño y	Salida				
43	Serie	Intermedia				
44	Esquema					
45	Longitud de los tubos	2	m			
46	Logintud del Equipo (L)	1	m			
47						
48	Observaciones					
49						
50						
51						

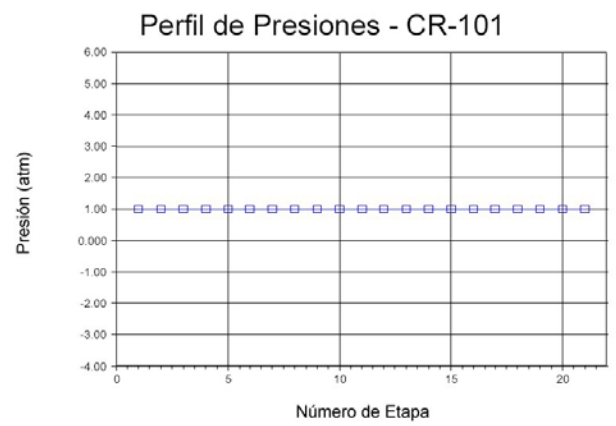
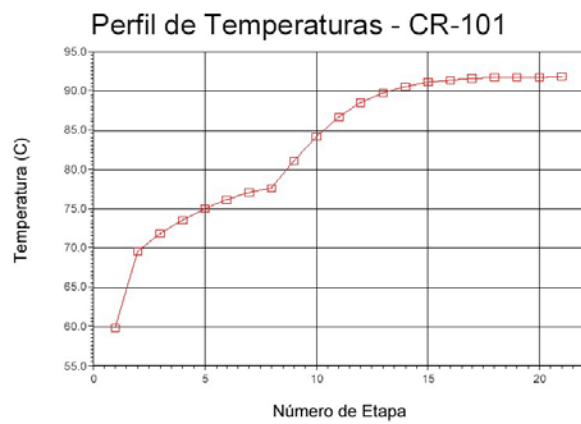
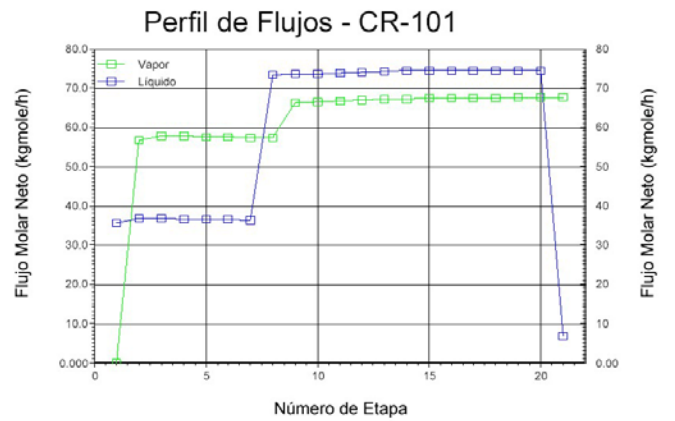
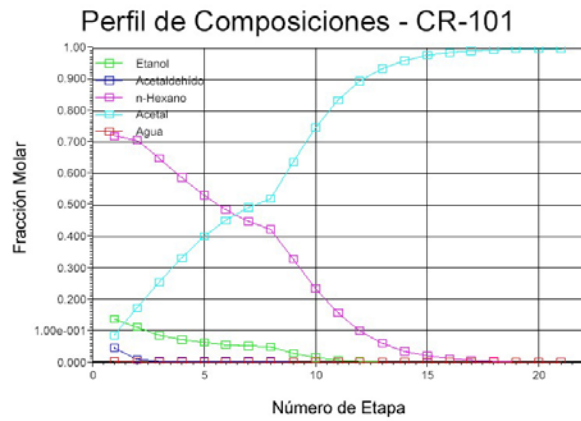
HOJA DE DATOS DE INTERCAMBIADOR DE TUBO Y CORAZA						
1	Código	IH-101		Trabajo No.		
2	Cliente			Referencia		
3	Dirección			Cotización No		
4	Ubicación de planta			Fecha	Rev.	
5	Servicio			Item No		
6	Tamaño	Tipo	Conectadas en			
7	Sup/Unidad (ef.)	Corazas/Un.	1	Sup./Coraza (ef.)	Sup [m ²]	
8	DATOS DE UNA UNIDAD					
9		Lado Coraza			Lado Tubos	
10	Denominación del fluido	Fondo-CR-101			Vap-1	
11	Flujo Total del Fluido entrante		8830.66	kg/hr	937.41	kg/hr
12	Vapor	0.00		kg/hr	937.41	kg/hr
13	Líquido	8830.66		kg/hr	0.00	kg/hr
14	Vapor de agua	0.00	0.00	kg/hr	937.41	kg/hr
15	No condensables	0.00		kg/hr	0.00	kg/hr
16	Flujo de fluido vaporizado o condensado		0.00	kg/hr	937.41	kg/hr
17	Densidad del líquido (entrada/salida)	786.43		kg/m ³	786.48	kg/m ³
18	Viscosidad del líquido	0.23719		cP	0.23105	cP
19	Calor Específico del líquido	2.01808		kJ/kg-C	4.16608	kJ/kg-C
20	Conductividad térmica del líquido	0.10528		W/m-K	0.68651	W/m-K
21	Peso molecular del vapor (entrada/salida)		118.13	kg/kmol	18.01510	kg/kmol
22	Viscosidad del vapor		0.00779	cP	0.01	cP
23	Calor Específico del vapor		1.63920	kJ/kg-C	1.92692	kJ/kg-C
24	Conductividad térmica del vapor		0.01614	W/m-K	0.02590	W/m-K
25	Temperatura (entrada/salida)	91.80	91.82	C	119.46	119.46
26	Presión de operación	1.01	1.01	bar	1.96	1.96
27	Velocidad					
28	Perdida de carga (admisible/calculada)			bar		bar
29	Resistencia de ensuciamiento					
30	Calor intercambiado	2075999.33		KJ/h	DMLT (corr)	
31	U servicio	2569.38937		KJ/h m ² C	U limpio	3240
32	DATOS CONSTRUCTIVOS DE UNA CORAZA					
33		Lado Coraza			Lado Tubos	
34	Presión operación/diseño					
35	Temp. diseño					
36	Nro. Pasos por coraza					
37	Sobreespesor por Corrosión					
38	Conexiones:	Entrada				
39	Tamaño y	Salida				
40	Serie	Intermedia				
41						
42	Nro. Tubos	208	De [mm]	19.00	esp. Long tubos. [m]	2 Long Total [m] 3
43	Tipo tubos	BWG 3/4 12	Di [mm]	13.50	Material	Paso por coraza 1
44	Coraza	876.3			Tapa Coraza	Pasos por tubos 2
45	Cabezal l/tubos	438.15			Tapa Cabezal	Sep tubos [mm] 25.4
46	Placa tubular fija			Placa tubular flot.	Superficie de Intercambio [m ²]	24.831
47	Tapa cab. Flotante			Placa de choque		
48	Baffles-trans.		Tipo		%Corte	Espaciado m
49	Baffles-long.			Tipo sello		
50	Soportes tubos	Curvas U		Tipo		
51	Arreglo de tubos	Triangular (30 grados)		Union tubo-placa		
52	Junta de expansión			Tipo		
53	Rho-V2 en conexión	Entrada mazo		Salida mazo		
54	Juntas lado coraza	Lado Tubos		Cab. Flotante		
55	Código			Clase TEMA	AK	
56	Peso/coraza		Kg	En prueba hid.	Peso/mazo	
57	Esquema					
58	Observaciones					
59	Acero inoxidable AISI 316					
60						
61						

HOJA DE DATOS DE INTERCAMBIADOR DE TUBO Y CORAZA						
1	Código	IH-102		Trabajo No.		
2	Cliente			Referencia		
3	Dirección			Cotización No		
4	Ubicación de planta			Fecha	Rev.	
5	Servicio			Item No		
6	Tamaño	Tipo	Conectadas en			
7	Sup/Unidad (ef.)	Corazas/Un.	1	Sup./Coraza (ef.)	Sup [m ²]	
8	DATOS DE UNA UNIDAD					
9		Lado Coraza			Lado Tubos	
10	Denominación del fluido	Fondo-CR-102			Vap-2	
11	Flujo Total del Fluido entrante		559.81	kg/hr	442.77	kg/hr
12	Vapor	0.00		kg/hr	442.77	kg/hr
13	Líquido	559.81		kg/hr	0.00	kg/hr
14	Vapor de agua	0.00	433.52	kg/hr	442.77	kg/hr
15	No condensables	0.00		kg/hr	0.00	kg/hr
16	Flujo de fluido vaporizado o condensado		0.00	kg/hr	442.77	kg/hr
17	Densidad del líquido (entrada/salida)	801.32	801.32	kg/m ³	786.48	kg/m ³
18	Viscosidad del líquido	0.27961	0.27960	cP	0.23105	cP
19	Calor Específico del líquido	4.10902	4.10903	kJ/kg-C	4.16608	kJ/kg-C
20	Conductividad térmica del líquido	0.68061	0.68061	W/m-K	0.68651	W/m-K
21	Peso molecular del vapor (entrada/salida)		18.02	kg/kmol	18.01510	kg/kmol
22	Viscosidad del vapor		0.01212	cP	0.01	cP
23	Calor Específico del vapor		1.90673	kJ/kg-C	1.92692	kJ/kg-C
24	Conductividad térmica del vapor		0.02405	W/m-K	0.02590	W/m-K
25	Temperatura (entrada/salida)	99.79	99.79	C	119.46	119.46
26	Presión de operación	1.01	1.01	bar	1.96	1.96
27	Velocidad					
28	Perdida de carga (admisible/calculada)			bar		bar
29	Resistencia de ensuciamiento					
30	Calor intercambiado	981286.353		KJ/h	DMLT (corr)	
31	U servicio	7012.98701		KJ/h m ² C	U limpio	10800
32	DATOS CONSTRUCTIVOS DE UNA CORAZA					
33		Lado Coraza			Lado Tubos	
34	Presión operación/diseño					
35	Temp. diseño					
36	Nro. Pasos por coraza					
37	Sobreespesor por Corrosión					
38	Conexiones:	Entrada				
39	Tamaño y	Salida				
40	Serie	Intermedia				
41						
42	Nro. Tubos	56	De [mm]	19.00	esp. Long tubos. [m]	1 Long Total [m] 2
43	Tipo tubos	BWG 3/4 12	Di [mm]	13.50	Material	Paso por coraza 1
44	Coraza	508			Tapa Coraza	Pasos por tubos 2
45	Cabezal l/tubos	254			Tapa Cabezal	Sep tubos [mm] 25.4
46	Placa tubular fija			Placa tubular flot.	Superficie de Intercambio [m ²]	3.343
47	Tapa cab. Flotante			Placa de choque		
48	Baffles-trans.		Tipo		%Corte	Espaciado m
49	Baffles-long.			Tipo sello		
50	Soportes tubos	Curvas U		Tipo		
51	Arreglo de tubos	Triangular (30 grados)		Union tubo-placa		
52	Junta de expansión			Tipo		
53	Rho-V2 en conexión	Entrada mazo		Salida mazo		
54	Juntas lado coraza	Lado Tubos		Cab. Flotante		
55	Código			Clase TEMA	AK	
56	Peso/coraza		Kg	En prueba hid.	Peso/mazo	
57	Esquema					
58	Observaciones					
59	Acero inoxidable AISI 316					
60						
61						

Columnas de Destilación:

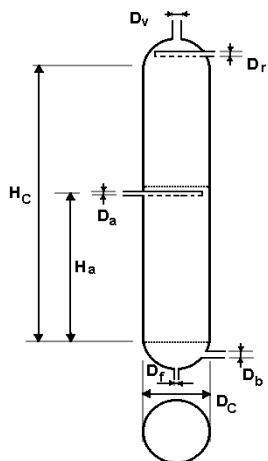
Columna de Destilación									
Equipo:				Codigo: CR-101					
Tipo de Servicio: Separación del Producto				Nº de Unidades: 1					
Fabricante:				Nº de Serie:					
		PERFORMANCE							
				Gasto [Kg/hr]	Entalpía [Kcal/Kg]	Fraccion Molar			
		Alimentación Plato 7		2534.411712	-789.8538259	0.10441	Etanol		
						0.03621	AcetAld		
						0.54079	Hexano		
Producto de Tope		1704.478412	-671.6584851	0.31637	Acetal				
				0.00222	Agua				
Producto de Fondo		829.9333008	-955.7833823	0.13933	Etanol				
				0.04833	AcetAld				
				0.72141	Hexano				
				0.08796	Acetal				
				0.00296	Agua				
				0.00000	Etanol				
				0.00000	AcetAld				
				0.00079	Hexano				
				0.99921	Acetal				
				0.00000	Agua				
Relación de Reflujo									
Característica de la Unidad									
Número de Platos:		19		Tipo:					
Separación:		0.4868		Rendimiento:		%			
Diámetro de columna:		0.914		Aislamiento:					
Altura:		9.248							
Orificio		Diámetro		Rehervidor:					
Da [cm]		3.886		Calor a intercambiar:		496543.126 Kcal/hr			
Dv [cm]		28.097		Vapor		Gasto: 937.408279 Kg/hr			
Df [cm]		6.881		Presión		2 Kg/cm2			
Db [cm]		12.812		Condesador					
Ha [m]		5.841		Calor a intercambiar:		432823.6661 Kcal/hr			
				Fluido refrigerante		Agua			
				Te		15 °C			
				Acumulador, capacidad		0.02469603 m³			
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN									
Items		Material		Especificación		Espesor			
Carcaza:									
Relleno:		Plastico		Super Intalox Saddles No. 1		HETP [m]= 0.4868			
Tubos:									
Base de la Columna:									
Empaquetaduras:									
Conexiones									
Aislación									
Rehervidor									
Condensador									
Acumulador									
Variables Permisibles:									
Observaciones:									

Perfiles en Columna CR-101



Columna de Destilación

Equipo:	Codigo: CR-102
Tipo de Servicio: Separación de Componentes orgánicos del Agua de Efluente	Nº de Unidades: 1
Fabricante:	Nº de Serie:



PERFORMANCE				
	Gasto [Kg/hr]	Entalpía [Kcal/Kg]	Fracción Molar	
Alimentación Plato 9	281.833421	-3639.653693	0.02466	Etanol
			0.00005	AcetAld
			0.00000	Hexano
			0.00000	Acetal
			0.97529	Agua
Producto de Tope	155.5480665	-3459.299857	0.04613	Etanol
			0.00009	AcetAld
			0.00000	Hexano
			0.00000	Acetal
			0.95379	Agua
Producto de Fondo	126.2853545	-3705.716536	0.00000	Etanol
			0.00000	AcetAld
			0.00000	Hexano
			0.00000	Acetal
			1.00000	Agua

Relación de Reflujo				
Característica de la Unidad				
Número de Platos:	17	Tipo:		
Separación:	0.4572	m	Rendimiento:	%
Diámetro de columna:	0.457	m	Aislamiento:	
Altura:	7.772	m		

Orificio	Diámetro	Rehervidor:					
Da [cm]	1.252	Calor a intercambiar:	234535.2082	Kcal/hr	Area de Calefacción	3.34	m ²
Dv [cm]	16.274	Vapor	Gasto: 442.772604	Kg/hr	Calor latente	529.70	Kcal/Kg
Df [cm]	1.803	Presión	2	Kg/cm2	Temperatura	119.46	°C
Db [cm]	16.274	Condensador					
Ha [m]	3.658	Calor a intercambiar:	214700.5951	Kcal/hr	Area de Calefacción	1.12	m ²
		Fluido refrigerante	Agua		Gasto	12800.7208	Kg/hr
		Te	15 °C		Ts	80	°C
		Acumulador, capacidad (20% total)	0.00901939	m ³			

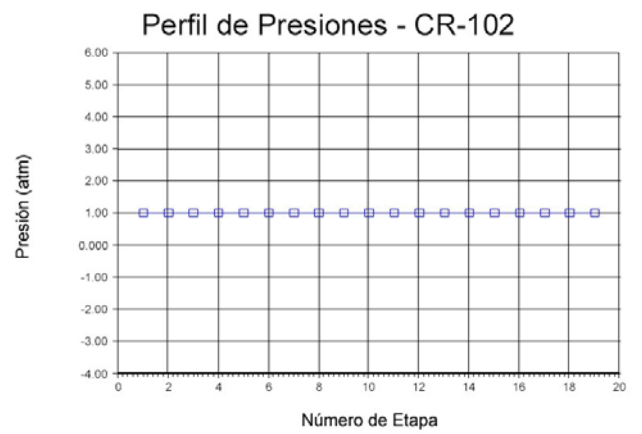
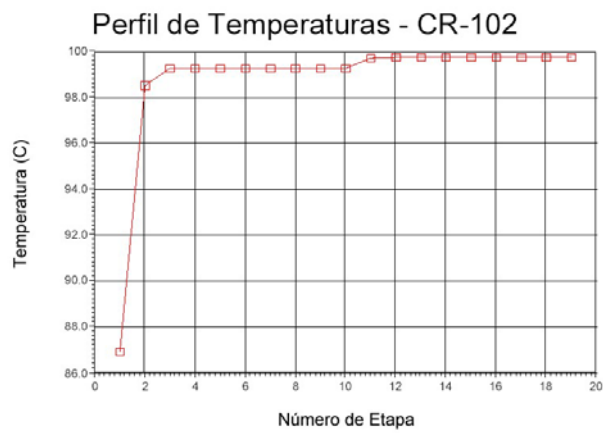
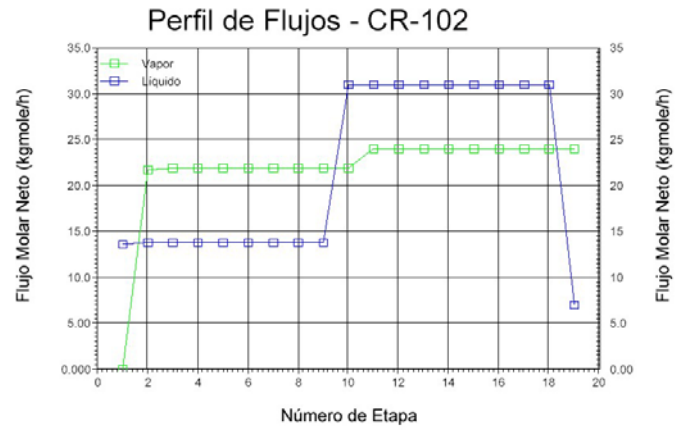
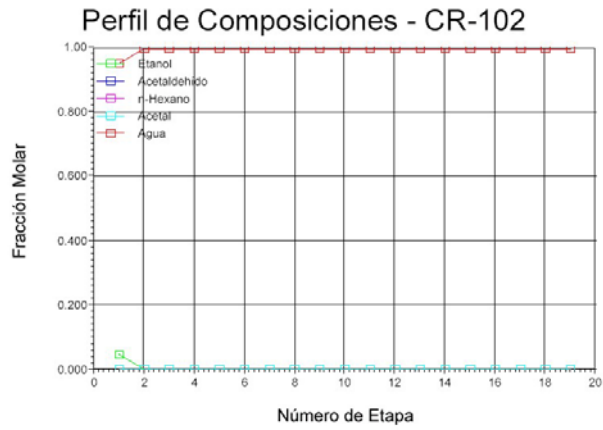
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

Ítems	Material	Especificación	Espesor	Observaciones
Carcaza:				
Relleno:	Plastico	Super Intalox Saddles No. 1		HETP [m]= 0.4572
Tubos:				
Base de la Columna:				
Empaquetaduras:				
Conexiones				
Aislación				
Rehervidor				
Condensador				
Acumulador				

Variables Permisibles:

Observaciones:

Perfiles en Columna CR-102



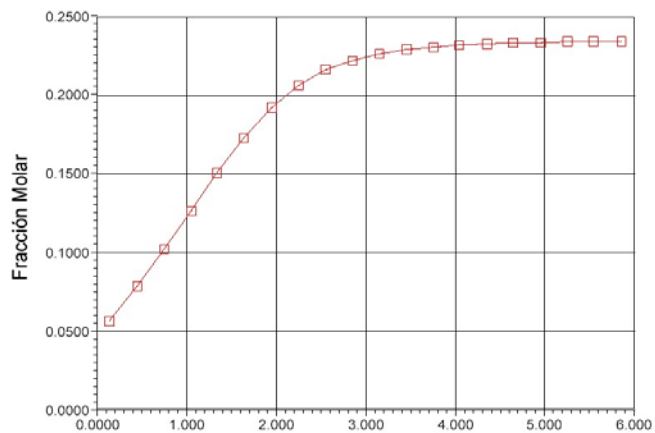
Decantador gravitatorio:

Decantador				
Equipo:		Codigo: DC-101		
Tipo de Servicio: Separación de las fases inmiscibles orgánica y acuosa		Nº de Unidades:		
Fabricante:		Nº de Serie:		
		Tipo: Gravitatorio		
		Dimensiones		
		Volúmen	2.000	[m ³]
		Longitud	1.768	[m]
		Diámetro	1.179	[m]
		Altura de la Interfase (Z _i)	0.374	[m]
		Altura Total (Z ₀)	1.176	[m]
		Altura Rebosadero Pesado (Z _a)	1.076	[m]
		Altura Rebosadero Liviano (Z _L)	1.176	[m]
		Tiempo de residencia	30	[min]
		Corrientes		
	Flujo [Kg/h]	Densidad [Kg/m ³]	Caudal [m ³ /hr]	
Entrada:	2816.25	748.24	3.76381	
Liviano:	2534.41	738.90	3.42998	
Pesado:	281.83	844.22	0.33384	
Material:	Acero Inoxidable			
Espesor:	6.35	[mm]		
Observaciones:				

Reactor Catalítico Multitubular:

Reactor Multitubular			
Equipo:	Codigo:	RC-101	
Tipo de Servicio: Reactor catalítico de producción de Acetal	Nº de Unidades:	1	
Fabricante:	Nº de Serie:		
	Características		
	Temperatura de reacción	20	[°C]
	Masa de catalizador	358	[Kg]
	Volúmen del relleno	1.115	[m ³]
	Fluido refrigerante	Agua	10 °C
	Caudal de refrigerante	9.854	[m ³ /hr]
	Número de tubos	21	
	Longitud de tubos	3	[m]
	Diámetro de tubos	15.240	[cm]
	Diámetro externo	16.83	[cm]
	Sep. Aprox entre tubos	5	[cm]
	Diámetro de Carcaza	1.24	[m]
	Longitud de Carcaza	4.9	[m]
	Material Catalizador	Resina de Intercambio Amberlyst 15	
Material del Equipo	Acero Inoxidable		
Conversión de la reacción	87.362	%	
Calor de Reacción	-14377.670	[Kcal/Kgmol]	
Observaciones:			

Concentración de Acetal en el Reactor



SECCIÓN 6:

Diagramas y Planos

El los siguientes planos se muestran las distribuciones más importantes de áreas.

Diagrama General:

En el plano DXF-00 se muestra un esquema general de la Planta. En él puede describirse los siguientes sectores:

Depósitos de Reactivos:

Identificado con el código DXF-01, presenta 3 tanques correspondientes a los distintos reactivos (etanol y acetaldehído), como así del solvente orgánico (n-hexano) y una habitación reservada para el bombeo de los mismos (sala de bombas).

Los tres líquidos son bombeados hacia la Unidad Principal de Producción. El bombeo de los reactivos se hace desde la planta de alcohol, mientras que el de n-hexano desde el brazo de carga en la zona de operación de camiones (carga y descarga).

Depósito de Producto:

Con código DXF-02, presenta un tanque que recibe el producto desde la unidad principal y a su vez lo entrega, vía bomba centrífuga (existente en el mismo predio) al brazo de carga para su despacho a camiones.

Unidad Principal de Producción:

El plano Identificado con el código DXF-03 muestra vistas en planta de los tres pisos que constituyen dicha unidad.

El plano DXF-04, muestra sólo la vista en planta de planta baja y las vistas en elevación vistas desde los cuatros costados.

En todos los casos se muestran algunas de las principales tuberías a modo orientativo.

Servicios Auxiliares:

Los servicios auxiliares consisten en agua de refrigeración mediante torre de enfriamiento y ciclo frigorífico mientras que el vapor lo suministra una caldera.

Oficinas Administrativas:

En el plano general se muestra la zona de recepción, oficinas del personal administrativo y gerencial como así la zona destinada al merendero del personal.

Laboratorio:

Dentro de la planta, junto a la Sala de Control se encuentra el laboratorio de Control de Calidad.

Zona de Tránsito:

Es la zona frontal dividida en 2 sectores, una destinada al ingreso y maniobra de camiones para las tareas de carga y descarga y una segunda reservada al estacionamiento de vehículos particulares.

Zona de Futuras Expansiones:

Un importante sector se reserva futuras expansiones, la más evidente de ellas es la de producción del reactivo Acetaldehído en reemplazo del proveído por la planta de etanol.

Será parte del ingeniero de Procesos encontrar el mecanismo más apropiado para obtener dicho producto, si a través del etanol en oxidación con aire en fase vapor o mediante otro mecanismo.

Anexo 6-A

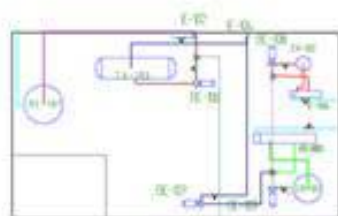
Contiene la NORMA IRAM 4504 en la cual se basó el tamaño y formato de hoja como así en la técnica de plegado para su correspondiente encuadernación

Anexo 6-B

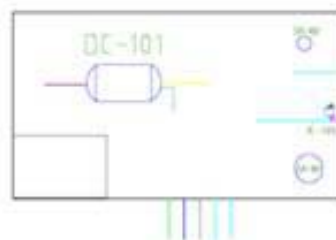
Se presenta el sistema driédrico o de Monge para mostrar las proyecciones de las diferentes zonas de la planta.

Símbolo	Descripción
TP-101	Tanque pulido de fase orgánica
TP-102	Tanque pulido de fase acuosa
BC-104	Bomba de alimentación CR-101
BC-105	Bomba de alimentación CR-102
BC-106	Bomba de recirculación de reactivos
BC-107	Bomba de reactivos sin reaccionar a TA-105
BC-108	Reflujo de Torre CR-101
BC-109	Reflujo de Torre CR-102
BC-110	Producto de CR-101
BC-111	Fondo de CR-102 luego de destilado
TA-105	Tanque de reactivos sin reaccionar
DC-101	Decantador gravitatorio
RC-101	Reactor catalítico multitubular

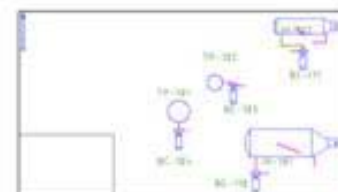
Segundo Piso



Primer Piso



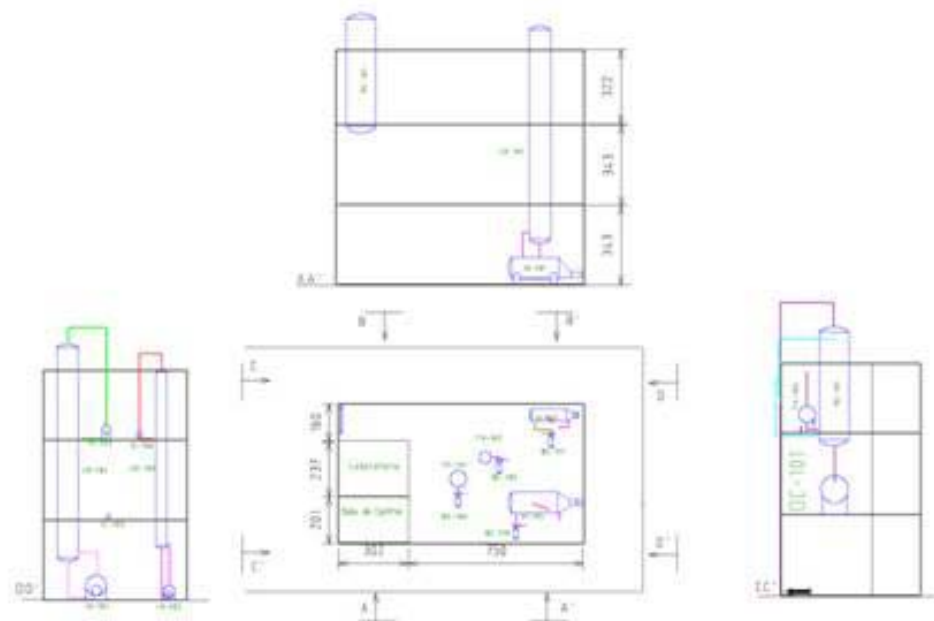
Planta Baja



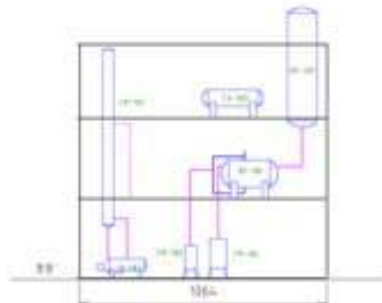
Símbolo	Descripción
E-101	Enfriador del tanque de Acetaldehído
E-102	Enfriador alimentación del reactor
E-103	Condensador Torre CR-101
E-104	Enfriador reciclo al reactor
E-105	Enfriador producto almacenamiento
E-106	Condensador Torre CR-102
E-107	Enfriador efluente de agua
RH-101	Reboiler Torre CR-101
RH-102	Reboiler Torre CR-102
CR-101	Torre de destilación de Producto
CR-102	Torre de destilación de deshecho

ELABORADO	FECHA	REVISADO	FECHA	Rodríguez, Néstor Hugo	
CONCIBO		ELABORADO	Escuela 1103	DXF-03 Plano de distribución de Equipos Unidad de Producción Destilación a pilot	
APROBADO POR	ING. CIVIL	ING. MEC.	ING. QUÍM.		

Simbolo	Descripción
TR-101	Tanque pulido de fase orgánica
TR-102	Tanque pulido de fase acuosa
BC-104	Bomba de alimentación CR-101
BC-105	Bomba de alimentación CR-102
BC-106	Bomba de recirculación de reactivos
BC-107	Bomba de reactivos sin reaccionar a TA-105
BC-108	Reflejo de Torre CR-101
BC-109	Reflejo de Torre CR-102
BC-110	Producto de CR-101
BC-111	Fondo de CR-102 agua de deshecho
TA-105	Tanque de reactivos sin reaccionar
DC-101	Decantador gravitatorio
RC-101	Reactor catalítico multifásico



Simbolo	Descripción
E-101	Enfriador del tanque de Acetato de Etilo
E-102	Enfriador alimentación del reactor
E-103	Condensador Torre CR-101
E-104	Enfriador reciclo al reactor
E-105	Enfriador producto almacenamiento
E-106	Condensador Torre CR-102
E-107	Enfriador efluente de agua
RR-101	Refrigerador Torre CR-101
RR-102	Refrigerador Torre CR-102
DR-101	Torre de destilación de Producto
DR-102	Torre de destilación de deshecho



DIBUJADO	FECHA	REVISADO	FECHA	Rodríguez, Néstor Hugo		
COPIASO		DIBUJADO	Escala 1:50	DXF-04 Plano de distribución de Equipos Vista en Planta y en elevación Unidad de Producción Acetal		
APROBADO POR	ING. CIVIL	ING. MEC.	ING. INST.		ING. ELET.	CONT. S.P.

SECCIÓN 7:

Organización de la Empresa y número de Personal

El fin de la organización en una empresa es permitir que esta opere en forma eficiente en su administración y operación productiva. Sus principios fundamentales son:

- 1) Prever: la concepción y desarrollo de las pautas generales de todo el proceso industrial, comercial y financiero.
- 2) Delegar: actividades y responsabilidades en virtud de las autoridades correspondientes a diferentes estamentos.
- 3) Controlar: la realización de planes previstos por la empresa.

Organizaciones típicas de Empresas.

La Organización permite una división racional del trabajo en virtud de la autoridad y deberes de cada sector.

1. Organización lineal (o militar, vertical o fayoliana):

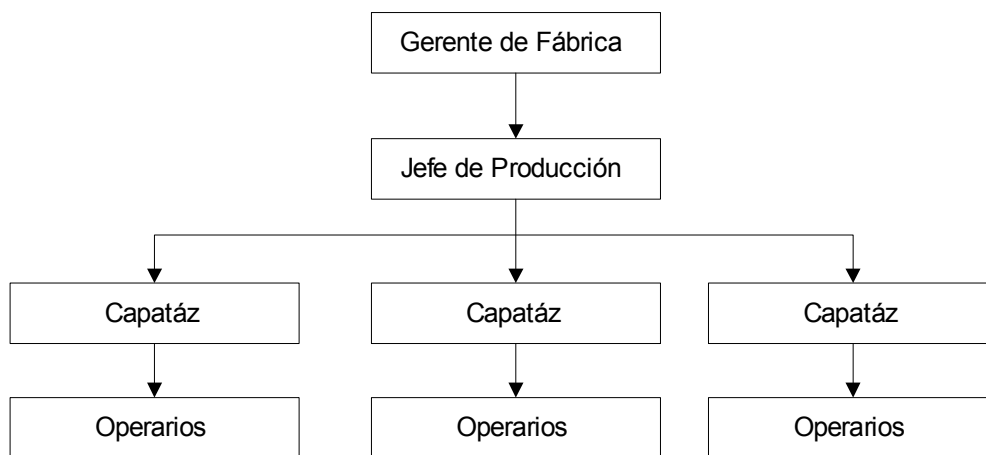


Figura 7.1

Características:

- a) Las órdenes son emitidas, todas ellas, al nivel jerárquico inferior inmediato.
- b) No permite órdenes entre niveles jerárquicos iguales.
- c) Los capataces sólo dan órdenes a los operarios a su cargo.
- d) Toda persona es responsable ante su superior inmediato.

Ventajas:

- I) Es sencillo.
- II) División neta de la autoridad y la responsabilidad.
- III) Es sumamente estable.
- IV) Facilidad de mantener la disciplina.

Desventajas:

- I) Es poco versátil e inflexible.
- II) Puede transformarse en arbitraria y dictatorial.
- III) Falta de coordinación entre Jefes de Departamentos.
- IV) Excesiva confianza en los conocimientos personales de los capataces y operarios.
- V) Las personas de alto cargo pueden estar sobrecargadas y tornarse insustituibles.

2. Organización concurrente (horizontal, funcional o tayloriana):

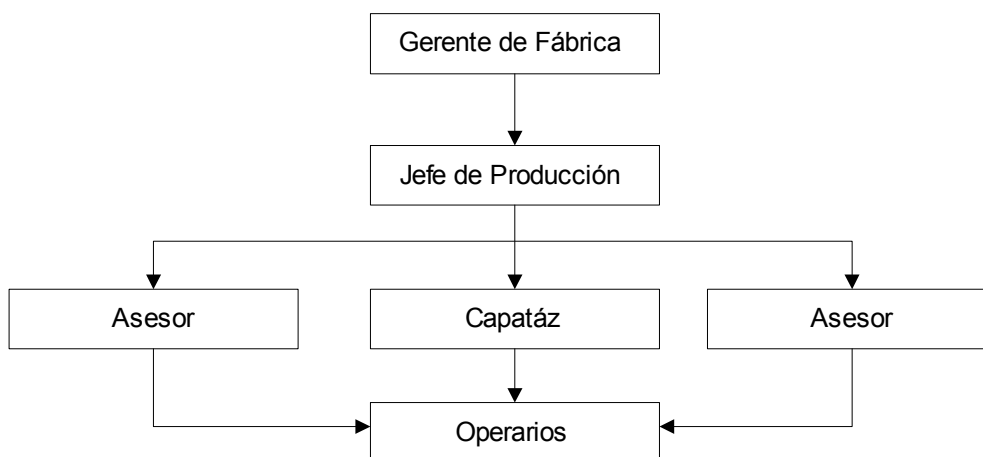


Figura 7.2

Características:

Aquí el especialista tiene autoridad de mando. Los operarios dependen de varias personas, recibiendo de éstas órdenes en sus respectivas especialidades.

Ventajas:

- I) Los conocimientos de los especialistas llegan en forma directa a los operarios.
- II) Simplifica la tarea del operario y del capataz.
- III) Tiene como base la especialización.

Desventajas:

- I) Menor disciplina, debido a que las órdenes son evacuadas por varios conductos.
- II) Exige un intenso esfuerzo de coordinación.
- III) Es difícil establecer la línea de separación entre la jurisdicción de especialistas y capataces, lo que puede originar conflictos de funciones y mandos.

3. **Organización lineal y Conjunta** (lineal y de cuerpo, mixta o de plana mayor):

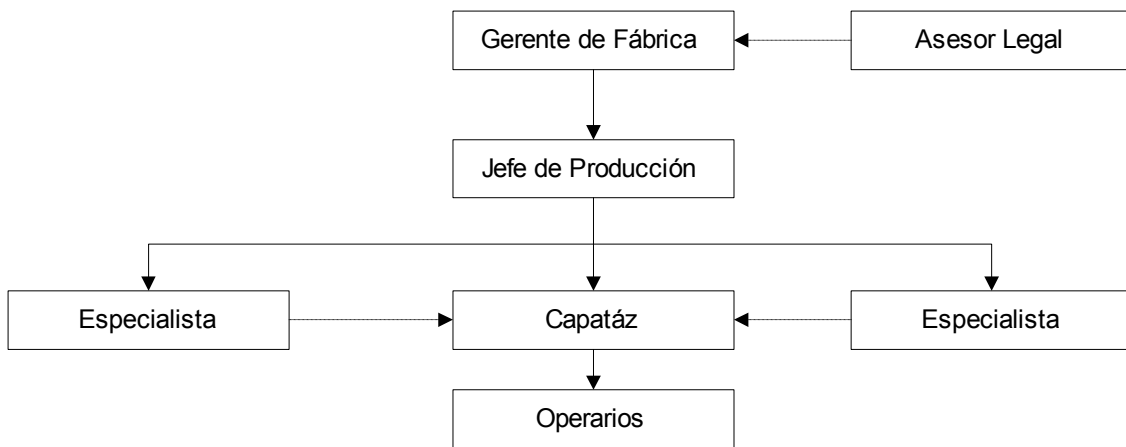


Figura 7.3

Características:

Aquí el especialista actúa como mero asesor y carece de autoridad. Los operarios siguen dependiendo del capataz como en el primer tipo, se mantiene la disciplina.

Ventajas:

- I) Mantiene la disciplina.
- II) Tiene como base la especialización.
- III) Mayores posibilidades de ascenso por haber mayor variedad de ocupaciones con responsabilidades.

Desventajas:

- I) Producción de confusiones en las funciones.
- II) La acción de los expertos puede verse limitada y a veces anulada por falta de capacidad del capataz.
- III) Los supervisores de línea pueden resentirse por las actividades de los miembros de la plana mayor.

Selección del Personal de Planta:

a) Método de Wessel:

Consiste en emplear la figura 7.1 en el cual se ingresa con el valor de producción en toneladas por día y se obtiene el número de horas hombre por tonelada por etapa.

Como la producción diaria de Acetal será de 20 toneladas por día y para una planta altamente automatizada y proceso continuo (curva 2) nos da 1.2 horas hombre por tonelada por etapa.

En el proceso podemos identificar 2 etapas: la de reacción y la de separación. Asumiendo pues 2 etapas y 20 toneladas por día nos da: 48 horas hombres que para un turno de 8 horas resultan 6.

Si se desea un equipo de relevo (2 operarios) resultarían 8 personas.

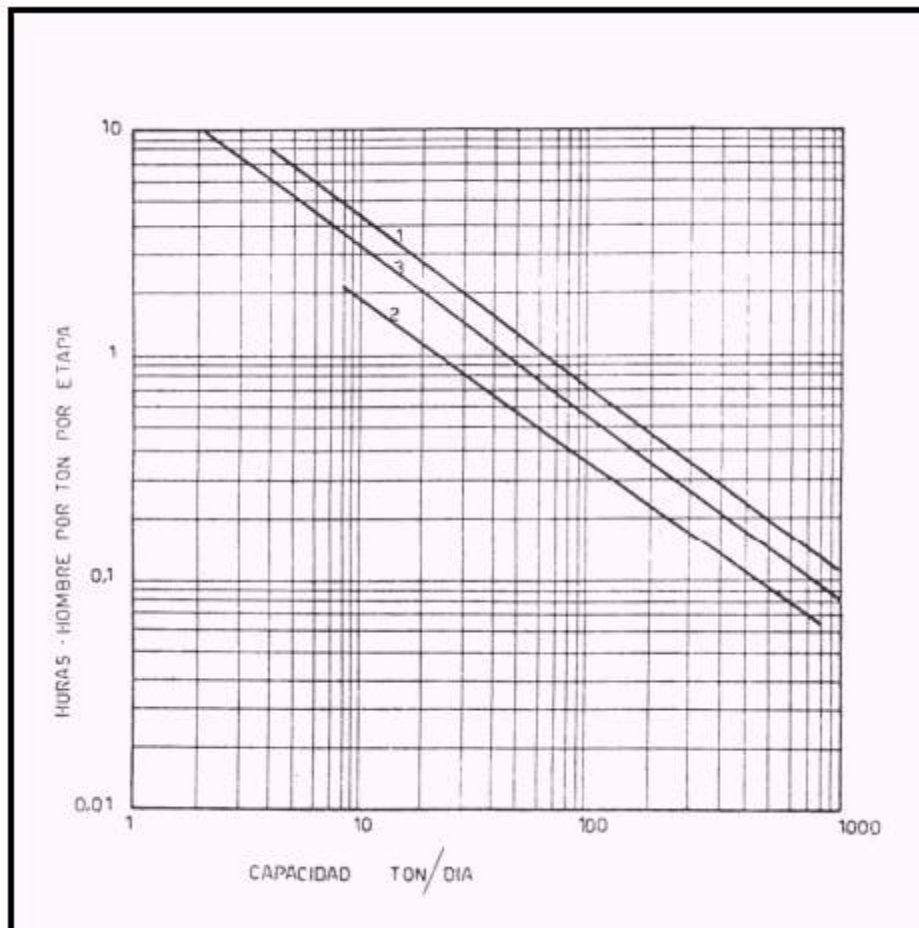


Figura 7.4

b) Estimación basada en un Diagrama de Flujo

Para ello debemos identificar los equipos y el número de hombres por unidad que requieren. En el presente caso:

Equipo	hombre/unidad	unidades	hombres
Torres	0.25	2	0.5
Reactor Continuo	0.5	1	0.5
Decantador gravitatorio (1)	0.5	1	0.5
Otros	0.5	1	0.5
Total por turno			2

(1) a falta de información específica se considera como un reactor continuo

Tabla 7.1

Vemos que el resultado es compatible con el anterior debiéndose necesitar de 6 personas para 3 turnos de 8 horas con 2 más para el equipo de relevo, con lo que el total sería de 8 personas.

c) Método de la hora hombre por tonelada de producto

La información necesaria para aplicar este método no ha sido posible de encontrar.

d) Método del exponente 0,25

Se basa, este método, en que la mano de obra directa no es lineal con la capacidad de planta. La expresión resultante es:

$$M_1 = M_2 \left(\frac{C_1}{C_2} \right)^y \quad 7.1$$

Por el mismo motivo expuesto en el punto c no ha sido posible utilizar este método.

Selección final

Aunque sólo 2 de los 4 métodos pudo aplicarse, la coincidencia entre ambos nos permite asumir en 8 personas, 2 por turnos con un equipo de relevo.

Esta elección es consistente con la disponibilidad de la tecnología de control (Sistema de Control Distribuido o DSC), comunicación (vía handy), adquisición de datos y control (SCADA), sistemas de Bases de Datos en Tiempo Real (RTDB) como así las de Scheduling y Planning que permite organizar la producción a corto, mediano y largo plazo.

Siguiendo esta línea, no debe olvidarse del empleo de métodos tales como optimización en línea y el empleo de redes neuronales para estimar de propiedades (como concentración) que permite un monitoreo más eficiente a lo que el agregado de simuladores permite el seguimiento de las alteraciones que el proceso pudiera sufrir en tiempo futuro, esto es, antes que puedan afectar seriamente al proceso.

Con tecnologías como las expuestas (disponibles en la actualidad) se reduce el número de mano de obra necesaria pero la misma deberá tener una preparación acorde a la misma.

Así, en el caso que nos ocupa una persona sería necesaria en Sala de Control para el manejo y supervisión remota de las variables de procesos (variables controladas, manipuladas, cargas, perturbaciones) como así en el seguimiento de alarmas y enclavamientos remotos todo ello accesible desde una terminal de PC.

El segundo operario en turno, en comunicación con el primero, se encarga de la supervisión en planta mediante el control y supervisión de aquellos indicadores locales (para ser cotejados con los correspondientes a control, alarmas y enclavamientos) como medida del buen funcionamiento de los mismos. Es también su tarea la de ejecutar las tareas rutinarias que deban realizarse en planta tales como la manipulación de válvulas manuales, pudiendo prestar ayuda a otro operario en las tareas propias de mantenimiento.

Supervisión y Mantenimiento:

Un supervisor se asigna a cada grupo de trabajo con lo son necesarios 4. Las tareas de mantenimiento se llevarán a cabo con un equipo formado por un Ingeniero Mecánico o Electromecánico y un par de técnicos mecánico y eléctrico.

Selección del Personal administrativo:

Tarea	Cantidad	Cargo
Gerenciamiento	1	Gerente
Administrativa	1	Empleado (secretaria)
Publicidad y Ventas	1	Empleado

Tabla 7.2

Selección del Personal Especializado:

Tarea	Cantidad	Cargo
Ingeniero de Procesos	1	Gerente
Control Calidad	1	Gerente
	1	Operario

Tabla 7.3

Estructura Organizacional escogida:

De las opciones expuestas se optó por la Organización lineal y Conjunta porque teniendo algunas de las ventajas de la vertical hace partícipe de especialistas en el asesoramiento. En este caso son los jefes de control de calidad y del Ingeniero de Procesos los que toman las funciones de asesor del supervisor siendo éste el que organiza las tareas de los operarios.

De estos últimos se han calculado 8 en función de 4 equipos de 2 miembros con uno de ellos en sala de control y el otro en operación de campo.

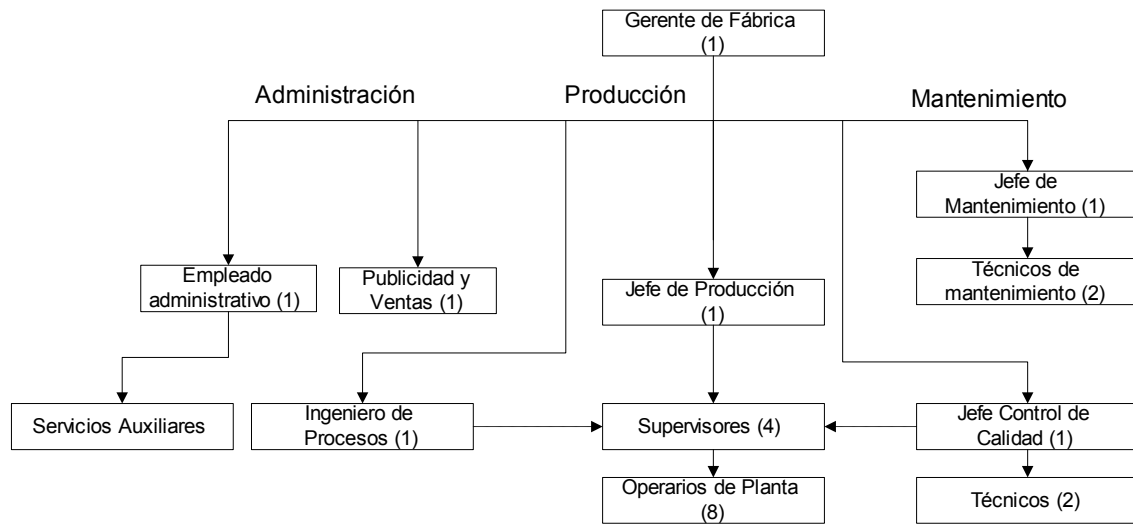


Figura 7.5

Diagramación de turnos.

Los 4 equipos que conforman el Personal de Planta se distribuirán en turnos de 6 días laborales y 2 francos. Los horarios:

Primer Turno: 05:00 a 13:00
 Segundo Turno: 13:00 a 21:00
 Tercer Turno: 21:00 a 05:00

Con la identificación de los grupos (A, B, C y D) nos queda un esquema de turnos como el de la tabla 7.4:

DÍAS	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V
TURNOS																												
05:00 a 13:00	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	A	A	A	A	
13:00 a 21:00	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B
21:00 a 05:00	C	C	D	D	D	D	D	D	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	D	D
Franco	D	D	C	C	B	B	A	A	D	D	C	C	B	B	A	A	D	D	C	C	B	B	A	A	D	D	C	C

Tabla 7.4

Lo que arroja unas 42 horas por semana para cada operario:

El horario del Personal jerárquico, administrativo, control de calidad y de investigación y desarrollo se ajustará al horario de 08:00 a 17:00.

Los supervisores realizarán horarios similares a aquellos operarios del equipo que debe supervisar.

El personal de mantenimiento (3) se ajustará al requerimiento de aquellas tareas de mantenimiento programadas con horario de 08:00 a 17:00 pudiendo su horario ser modificado en casos de fuerza mayor.

Competencias del Personal.

Gerente de Fábrica (1):

Será el responsable máximo a la hora de organizar la producción de acuerdo a las metas y objetivos fijados durante el diseño de la planta.

Empleado administrativo (1):

Tareas generales inherentes a la administración, compras y liquidaciones de sueldos.

Publicidad y Ventas (1):

Tendrá esta persona a su cargo la tarea correspondiente a la comercialización, distribución y publicidad del producto.

Jefe de Producción (1):

Será el responsable directo en la implementación de la planificación de la producción a mediano y corto alcance (Scheduling y Planning).

Supervisores (4):

Es el nexo entre el jefe de producción y los operarios de planta y quien interactúa con los jefes de Investigación y desarrollo y control de calidad. Será pues quien el término último distribuya las tareas a los operarios.

Ingeniero de Procesos (1):

Con conocimientos en modernas herramientas informática en adquisición de datos y diseño será el responsable de, por una parte, el seguimiento de las variables operativas de la planta con el objetivo de predecir posibles anomalías que conduzcan al proceso a condiciones de operación peligrosas tanto en aspecto de seguridad como operativo o ambiental. Al respecto, será quien aconseje al supervisor de las conclusiones obtenidas, de diagnosticar el problema y hallar su mejor solución.

Por otro lado, será quien haga las tareas de re-ingeniería y expansión haciendo los diseños necesarios.

Área de Control de Calidad (3):

Será la suya, la función de garantizar la calidad tanto del producto como así la de las materias primas a fin de llevar la producción por las condiciones óptimas de diseño.

Personal de planta y mantenimiento (11):

Serán quienes actuarán en forma directa sobre el proceso tanto en sus acciones manuales como remotas, a través de la Sala de Control.

Por otro lado llevarán a cabo las tareas de mantenimiento sean estas rutinarias o imprevistas.

Planilla del Personal de Fábrica.

De todo lo anterior, y reorganizando se obtiene la distribución mostrada en la tabla 7.5. El personal contratado para servicios complementarios se muestra en la tabla 7.6.

Puesto	Nº	Profesión	Horario	Dependencia	Personal a cargo	Sueldo
Gerente de Fábrica	1	Ingeniero Químico	Full Time	Directorio	Todo el personal de la planta	\$ 6.000
Empleado administrativo	1	Perito Mercantil	Turno fijo	Gerente de Fábrica	Servicios Auxiliares	\$ 1.200
Publicidad y Ventas	1	Ingeniero Industrial	Turno fijo	Gerente de Fábrica	-	\$ 1.500
Jefe de Producción	1	Ingeniero Químico	Turno fijo	Gerente de Fábrica	Supervisores	\$ 3.500
Supervisores	4	Ingeniero Químico	Turno fijo	Jefe de Producción	Operarios de Planta	\$ 2.000
Ingeniero de Procesos	1	Ingeniero Químico	Turno fijo	Gerente de Fábrica		\$ 3.000
Jefe Control de Calidad	1	Ingeniero Químico	Turno fijo	Gerente de Fábrica	Técnicos de laboratorio	\$ 3.000
Técnicos de Laboratorio	2	Técnicos Químicos	Turno fijo	Jefe Control de Calidad	-	\$ 1.000
Jefe de Mantenimiento	1	Ingeniero Electromecánico	Turno fijo	Gerente de Fábrica	Técnicos de Mantenimiento	\$ 1.000
Técnicos de Mantenimiento	2	Técnicos mecánico y eléctrico	Turno fijo	Jefe de Mantenimiento	-	\$ 1.000
Operarios de Planta	8	Varios	Turnos rotativos	Supervisores	-	\$ 900
Total sueldos	23					\$ 38.400

Tabla 7.5

Servicio	Tarea	Costo Mensual
Servicio de Portería	Tendrá a su cargo la vigilancia de entrada y salida tanto del personal del establecimiento, como aquel ajeno al mismo.	\$ 1.600
Servicio Médico y Enfermería	Tendrá a su cargo la atención de primeros auxilios y el control de ausentismo por enfermedad.	\$ 1.400
Servicio de Limpieza	Tendrá a su cargo la limpieza del sector administrativo y sectores de circulación de la planta.	\$ 800
Servicio de Catering	Tendrá a su cargo la provisión del almuerzo para el personal de turno fijo.	\$ 1.500
Total Servicios		\$ 5.300

Tabla 7.6

Conclusión:

La tabla 7.7 arroja los valores finales, por mes y por año en materias de sueldos y servicios:

Total del Personal de la Empresa	23
Total de Sueldos Personal de Fábrica	\$ 38.400
Total Servicios Contratados Mensuales	\$ 5.300
Total Mensual	\$ 43.700
Total Anual	\$ 524.400

SECCIÓN 8:

8.1 Servicios Auxiliares

8.1.1 Servicios Auxiliares

Los servicios auxiliares requeridos por el proceso de obtención y purificación de acetal se pueden dividir en servicio de vapor, servicio de agua (fría y natural en circuito cerrado) y servicio de energía eléctrica. En esta sección se detallan los requerimientos de los servicios anteriormente mencionados y el equipamiento necesario para la provisión de los mismos.

8.1.1.1 Servicio de Vapor

Los requerimientos de vapor de la planta provienen en su totalidad del consumo de los hervidores de las columnas de destilación CR-101 y CR-102.

El sistema de provisión de agua de caldera será a circuito cerrado.

Debido a la temperatura de evaporación en dichos hervidores, se necesitará vapor saturado a 2 ata de presión. En la tabla 8.2 se detalla el consumo de cada uno de los equipos de proceso mientras que la figura 8.1 muestra un esquema de dicho circuito.

El suministro de vapor se realizará con una caldera que utilizará gas natural como combustible.

Equipo	Carga térmica (KCal/h)	Consumo (Kg/h)	Tipo de vapor
Hervidor IH-101	492597.940	929.962	Saturado 2 ata
Hervidor IH 102	223871.033	422.640	Saturado 2 ata
Total	716468.973	1352.602	-----

Tabla 8.2

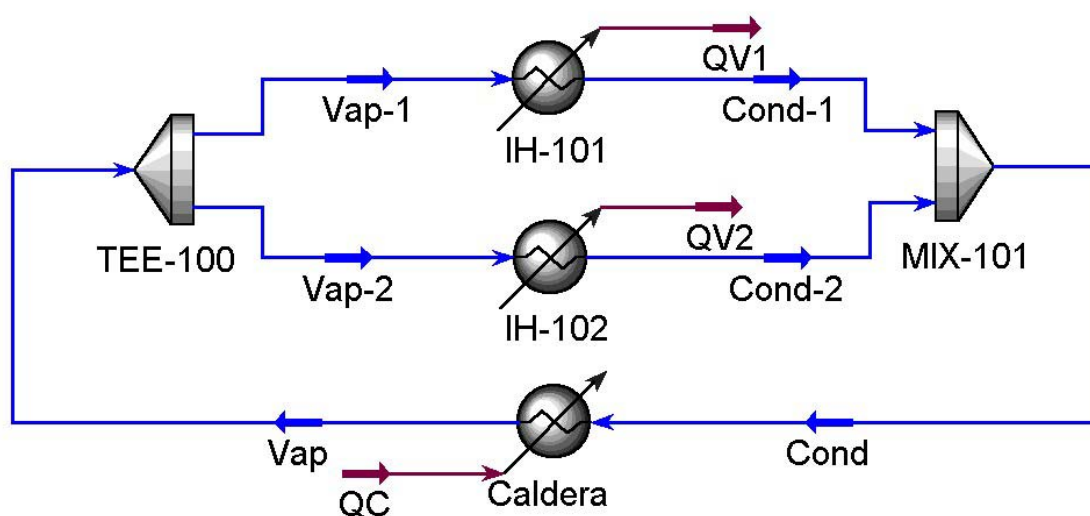


Figura 8.1

8.1.1.2 Servicio de Agua

Para cubrir las necesidades de refrigeración del proceso, se utilizará un sistema cerrado de agua. La temperatura del agua de enfriamiento será de 10 °C para algunos equipos y de 15 °C para otros de acuerdo al esquema mostrado en la figura 8.2. Se prevé que la temperatura de entrada del agua al sistema de refrigeración será de aproximadamente 34 °C.

En la tabla 8.3 se listan los equipos que consumirán agua de estas características, detallando su consumo.

Para abastecer el consumo de agua a 10 °C se dispondrá de un ciclo de refrigeración por compresión de una sola etapa. El sistema de refrigeración constará de un compresor reciprocante, un evaporador de fluido refrigerante (intercambiador de placas), un condensador de fluido refrigerante (intercambiador de placas), una válvula laminadora, un recipiente separador de líquido y la instrumentación necesaria para el funcionamiento.

A continuación se detallan las características más importantes del sistema de refrigeración adoptado:

Capacidad de ciclo: 491000 kcal/h	Refrigerante: R12 (Diclorodifluorometano)
Caudal refrigerante: 17455 kg/h	Presión (abs.) evaporador: 3,5 atm
Temperatura evaporador: 5 °C	Presión (abs.) condensador: 9 atm
Temperatura condensador: 38 °C	
Compresor	
Relación de compresión: 2.5	Potencia: 90 HP

Los equipos que emplearan agua a 15 °C se muestran en la tabla (Tabla 8.4).

Condiciones de diseño de la torre de enfriamiento:

Caudal de funcionamiento: 44.988 m ³ /h
Temperatura de entrada: 40.5 °C
Temperatura de salida: 35 °C
Temperatura de bulbo húmedo: 14.3 °C
Área plana de la torre: 4 m ²
Potencia del ventilador: 1.6 HP
Temperatura de aire entrada: 17 °C
Humedad aire de entrada: 75 %
Temperatura de aire salida: 37.5 °C

La provisión de agua de consumo de las unidades funcionales, incendio y proceso (limpieza) se realizará a través de un tanque de 100.000 lts construido en plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV). El tanque no utilizará cisterna ya que el complejo en el que se instalará la planta asegura la provisión de agua necesaria.

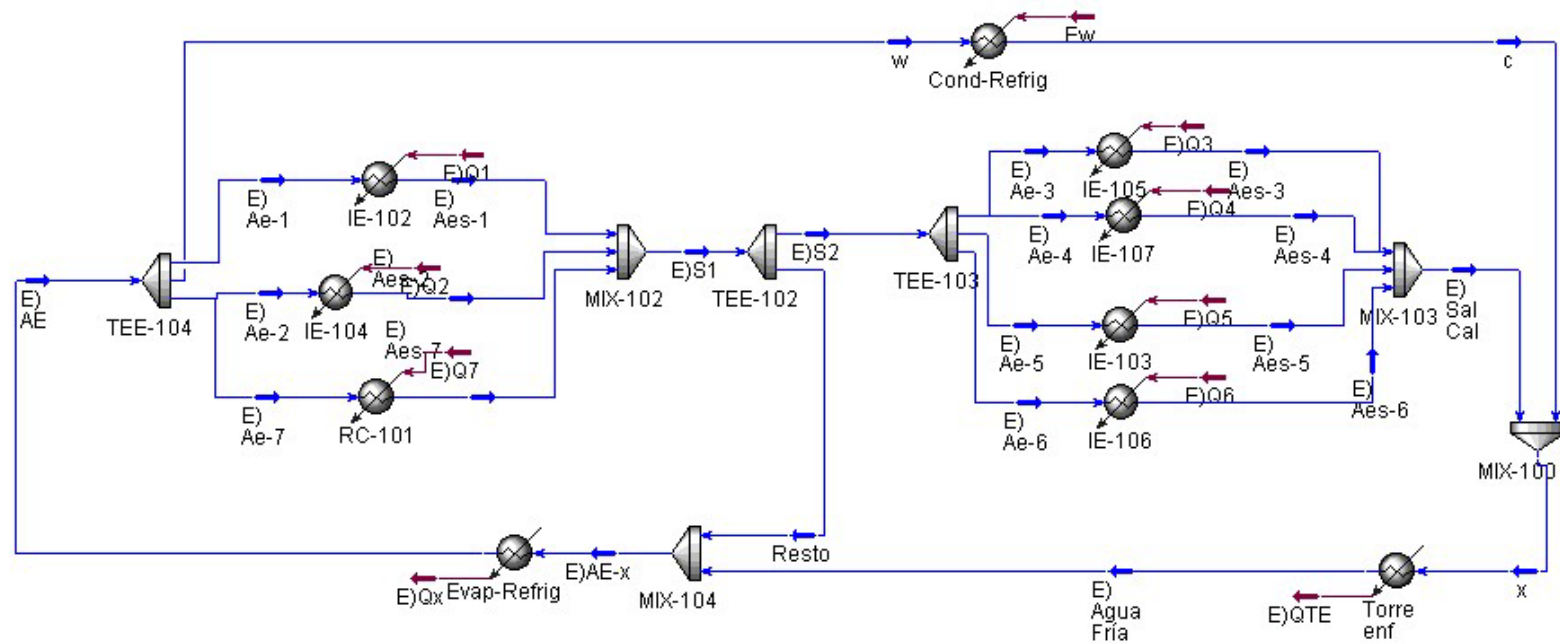


Figura 8.2

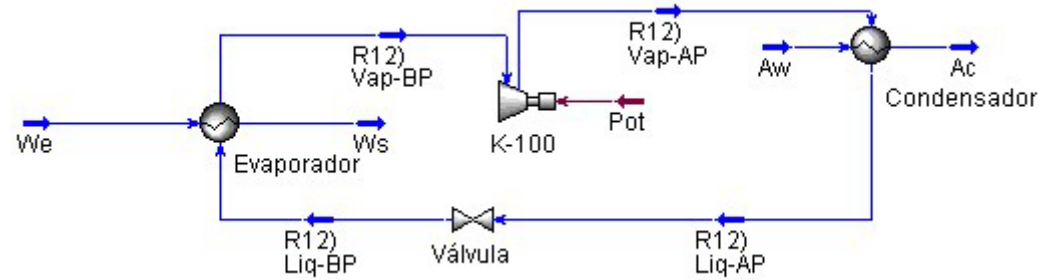


Figura 8.3

Equipo	Carga térmica (kcal/h)	Corriente	Consumo (Kg/h)	Temperatura
Reactor RC-101	48184.625	Ae-7	9947.461	10 °C
Enfriador IE-102	7027.322	Ae-1	1450.753	10 °C
Enfriador IE-104	36399.757	Ae-2	7514.537	10 °C
Cond-Refrig	548768.544	w -> c	28365.535	10 °C
Total	640380.25		47278.286	-----

Tabla 8.3

Equipo	Carga térmica (Kcal/h)	Corriente	Consumo (kg/h)	Temperatura
Condensador IE 103	427455.876	Ae-5	12641.968	15 °C
Enfriador IE-105	24705.205	Ae-3	464.745	15 °C
Condensador IE 106	236269.326	Ae-6	3253.699	15 °C
Enfriador IE-107	9159.259	Ae-4	172.300	15 °C
Total	697589.67		16532.712	-----

Tabla 8.4

8.1.1.3 Servicio de Energía Eléctrica

Por el consumo energético del proceso, la planta comprará energía eléctrica trifásica en baja tensión (380 V). Debido a las características del proceso, el mayor consumo de energía eléctrica corresponde al servicio auxiliar de refrigeración de agua. Los puntos de consumo de energía eléctrica más importantes dentro de la planta serán los motores de las bombas, el motor del compresor del sistema de refrigeración, los motores de los ventiladores de la torre de enfriamiento y de las bombas de recirculación de agua. En la tabla 8.5 se detalla el consumo discriminado por equipo en condiciones de operación normal.

Se dispondrá de disyuntores eléctricos y llaves electromagnéticas a nivel general y también en la planta industrial y el sector administrativo. Todos los tomacorrientes tendrán descarga a tierra con su respectivo interruptor eléctrico.

Equipo	Consumo (KW)
Bomba BC-101	0.20
Bomba BC-102	0.15
Bomba BC-103	0.20
Bomba BC-104	0.20
Bomba BC-105	0.15
Bomba BC-106	0.15
Bomba BC-107	0.20
Bomba BC-108	0.20
Bomba BC-109	0.20
Bomba BC-110	0.20
Bomba BC-111	0.20
Compresor ciclo de refrigeración	67.14
Ventiladores ciclo de refrigeración	5.00
Ventilador torre de enfriamiento	1.20
Total	75.39

Tabla 8.5

8.2 Cálculo económico.

8.2.1. Costeo a Full

8.2.1.1. Gastos de Fabricación y Ventas

MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES DE PROCESO					
Ref.	Items	Rinde Tn/Tn prod.	Cantidad anual Tn/año	Costo unitario U\$/Ton	Costo anual U\$/año
1	MATERIAS PRIMAS				
2	Etanol	0.77821	5119.18	330.43	1,691,508
3	Acetaldehído	0.37235	2449.33	248.99	609,870
4	MATERIALES DE PROCESO				
5	CATALIZADOR				
6	Amberlyst 15 wet	0.48160	400.00	3.25	1,300
7	n-Hexano	0.00072	4.75	768.72	3,653
8	TOTAL DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES DE PROCESO				2,306,330

NOTA:

Capacidad de Producción: 6578 Ton anuales

La cantidad anual y el costo unitario de catalizador está dado en litros/año y U\$/año respectivamente. Se considera que la vida útil del mismo es de 3 años.

Tabla 8.6

COSTO DE CONVERSION					
Ref.	Items	Rinde Tn/Tn prod.	Cantidad anual Tn/año	Costo unitario U\$/Ton	Costo anual U\$/año
9	COSTO DIRECTO DE CONV.				
10	SERVICIOS				
11	Gas (m ³)	0.183	1206.55	0.10	124
12	Electricidad	90.769	597088.80	0.11	65,680
13	Agua (enfriamiento y proceso)	4.916	32340.00	0.03	889
14	Total Servicios				66,693
15	MANO DE OBRA Y SUPERV. DIRECTA				291,200
16	MANTENIMIENTO				39,000
17	LABORATORIO				65,000
18	ING. DE PROCESO				84,500
19	TOTAL COSTO DIRECTO DE CONVERSION				546,393
20	COSTO INDIRECTO DE CONV.				
21	DEPRECIACION DE EQUIPOS				597,716
22	DEPR. DE CONSTRUCCIONES				62,262
23	IMPUESTOS VARIOS				108,336
24	SEGUROS				72,224
25	INDIRECTOS DE FABRICA				513,000
26	TOTAL COSTO INDIRECTO DE CONVERSION				1,353,539
27	TOTAL COSTO DE CONVERSION				1,899,932

T
Tabla 8.7

GASTOS DE VENTAS		
Ref.	Items	Costo anual U\$D/año
28	Sueldos	19,500
29	Gastos Generales de Venta	5,000
30	TOTAL DE GASTOS DE VENTAS	24,500

Tabla 8.8

COSTO DE FABRICACION Y VENTAS		
Planta:		
Producto: ACETAL		
Producción anual: 6578 Tn / año		Capacidad: 6578 Tn / año
Lugar de la Planta: San Martin del Tabacal- Salta		Fecha: Diciembre de 2005
Ref.	Items	Costo anual U\$D/año
31	TOTAL DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES DE PROCESO	2,306,330
32	TOTAL COSTOS DE CONVERSION	1,899,932
33	TOTAL COSTO DE FABRICACION A GRANEL	4,206,263
34	TOTAL GASTO DE VENTAS	24,500
35	COSTO TOTAL DEL PRODUCTO	4,230,763

Tabla 8.9

CAPITAL FIJO				
Ref.	Items	Cantidad	Costo unitario U\$D	Costo Total U\$D
36	COSTO EQUIPOS DE PROCESO			
37	Tanques de almacenamiento	7	34,188	239,316
38	Bombas centrífugas	11	6,593	72,520
39	Intercambiadores de calor	9	31,723	285,509
40	Columnas de destilación	2	147,056	294,111
41	Decantador gravitatorio	1	25,349	25,349
42	Reactor catalítico multitubular	1	16,080	16,080
43	Torre de enfriamiento	1	27,055	27,055
44	Sistema de refrigeración	1	267,123	267,123
45	Caldera	1	34,247	34,247
46	Báscula	1	17,700	17,700
47	Chimenea	1	142,500	142,500
48	Costo Total Equipos puestos en planta			1,421,510
49	Costo Total Equipos instalados			2,075,405
50	Tuberías de proceso, válvulas y accesorios			830,162
51	Instrumentos			415,081
52	CONSTRUCCIONES			
53	Terreno y edificación			1,245,243
54	Servicios Auxiliares			103,770
55	Líneas Exteriores			311,311
56	COSTO TOTAL PLANTA FISICA			4,980,971
57	INGENIERIA Y CONSTRUCCION			1,494,291
58	CONTINGENCIAS			498,097
59	FACTOR DE TAMAÑO			249,049
60	TOTAL CAPITAL FIJO			7,222,408

Tabla 8.10

CAPITAL EN GIRO O CAPITAL DE TRABAJO		
Ref.	Items	Costo Total U\$D
61	INVENTARIO	
62	Repuestos	72,224
63	Producto Terminado	350,522
64	Materias Primas	191,781
65	TOTAL INVENTARIO	614,527
66	ACTIVO MONETARIO NETO	
67	Crédito a Clientes	416,216
68	Crédito de Proveedores (-)	192,194
69	Caja en Efectivo	103,329
70	TOTAL ACTIVO MONETARIO NETO	327,351
71	TOTAL CAPITAL EN GIRO O DE TRABAJO	941,879

Tabla 8.11

ESTIMACION DE LA INVERSION TOTAL DE CAPITAL		
Ref.	Items	Total Anual U\$D
72	TOTAL CAPITAL FIJO	7,222,408
73	TOTAL CAPITAL EN GIRO	941,879
74	INVERSION TOTAL DE CAPITAL (ITC)	8,164,287

Tabla 8.12

8.2.2. Rentabilidad

UTILIDADES DE LA OPERACIÓN		
Ref.	Items	
75	Capacidad (Ton/año)	6,578
76	Ventas (Ton/año)	6,578
77	Porcentaje de la capacidad operada	100
78	Precio de Ventas (U\$D/Ton)	759
79	Ventas (U\$D)	4,994,594
80	Costo de Fabricación y Ventas	4,230,763
81	Erosión de capital (10% de AMN)	32,735
82	Utilidad Bruta (U\$D)	731,097
83	Impuesto a las ganancias (U\$D)	255,884
84	Utilidad Neta (U\$D)	475,213
85	Rentabilidad Bruta (%)	8.95
86	Rentabilidad Neta (%)	5.82
87	Tiempo en que se paga la planta (años)	17

Tabla 8.13

8.2.3. Estructura de Costos

ESTRUCTURA DE COSTOS			
Ref.	Gastos anuales	Fijos (U\$D)	Variables (U\$D)
8	Materias Primas y Materiales en Proceso		2,306,330
14	Total Servicios	13,136	53,557
15	Mano de obra y supervisión directa	291,200	
16	Mantenimiento	39,000	
17	Laboratorio	65,000	
18	Ingeniería de Procesos	84,500	
21	Depreciación de Equipos y Construcciones	659,979	
23	Impuestos	108,336	
24	Seguros	72,224	
24	Indirectos de Fabricación	513,000	
30	Ventas	24,500	
	Total Costos Fijos	1,870,875	
	Total Costos Variables		2,359,888
	Costo Total		4,230,763

Tabla 8.14

8.2.4 Momento de máxima exposición– Punto de Equilibrio

Momento de máxima exposición U\$D	
Períodos	Flujos de Fondo
0	-3,611,204
1	-7,222,408
2	-7,266,098
3	-6,581,965
4	-5,640,948
5	-4,558,650
6	-3,476,351
7	-2,394,052
8	-1,311,754
9	-229,455
10	852,844
11	2,829,927

Tabla 8.15

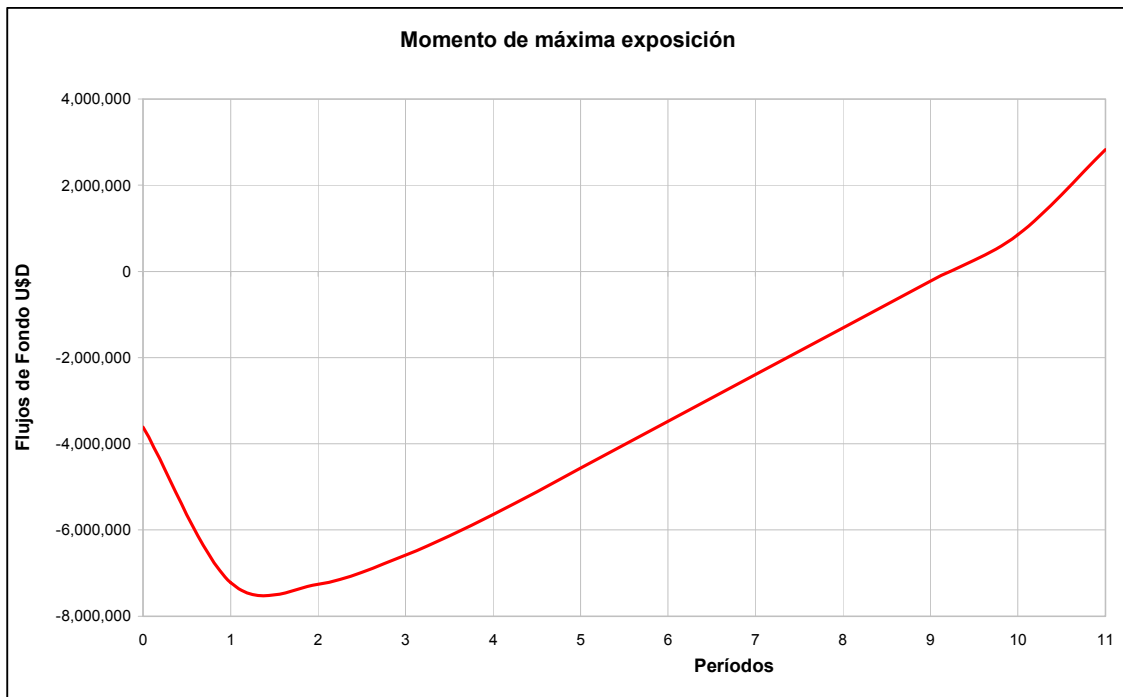


Figura 8.4

Diagrama del punto de equilibrio U\$D				
% de Capacidad De Producción	Costo fijo	Costo variable	Costo total	Monto de ventas
0	1,870,875	0	1,870,875	0
100	1,870,875	2,359,888	4,230,763	4,994,594
Capacidad operada en el punto de equilibrio			X=	71.01%
Ingresos por ventas en el mismo punto			Y=	3,546,604

Tabla 8.16

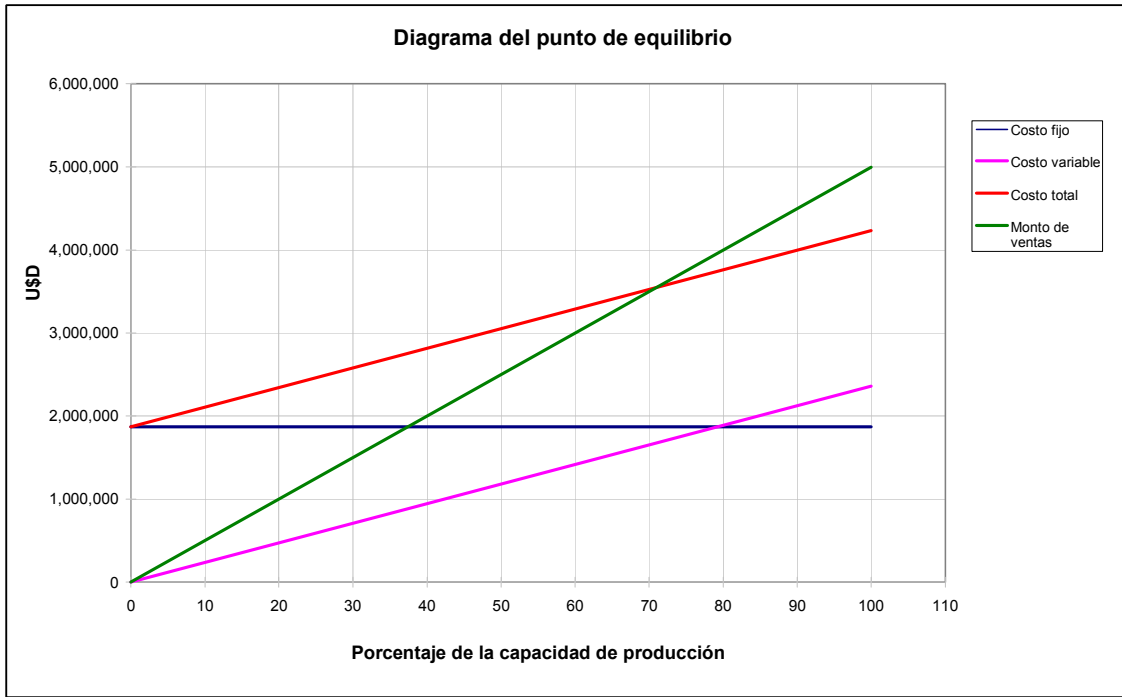


Figura 8.5

8.2.5. Flujo de Fondos Neto – Tasa Interna de Retorno

CUADRO DE FLUJO DE FONDOS													
EGRESOS U\$D									INGRESOS U\$D				
Período	Capacidad de producción	Capital Fijo	Capital en Giro	Costos Fijos	Costos Variables	Impuesto Ganancias	Erosión de Capital	Total Egresos	Ventas	Depreciación	Capital en Giro	Total Ingresos	FLUJO DE FONDOS
0	0	3,611,204						3,611,204					-3,611,204
1	0	3,611,204						3,611,204					-3,611,204
2	0.65		612,221	1,870,875	1,533,927		32,735	4,017,023	3,246,486	659,979		3,906,465	-110,558
3	0.80		141,282	1,870,875	1,887,910	71,454	32,735	3,971,521	3,995,676	659,979		4,655,654	684,133
4	0.95		141,282	1,870,875	2,241,893	209,776	32,735	4,463,827	4,744,865	659,979		5,404,843	941,017
5	0.95			1,870,875	2,241,893	209,776	32,735	4,322,545	4,744,865	659,979		5,404,843	1,082,299
6	0.95			1,870,875	2,241,893	209,776	32,735	4,322,545	4,744,865	659,979		5,404,843	1,082,299
7	0.95			1,870,875	2,241,893	209,776	32,735	4,322,545	4,744,865	659,979		5,404,843	1,082,299
8	0.95			1,870,875	2,241,893	209,776	32,735	4,322,545	4,744,865	659,979		5,404,843	1,082,299
9	0.95			1,870,875	2,241,893	209,776	32,735	4,322,545	4,744,865	659,979		5,404,843	1,082,299
10	0.95			1,870,875	2,241,893	209,776	32,735	4,322,545	4,744,865	659,979		5,404,843	1,082,299
11	0.95			1,870,875	2,241,893	209,776	32,735	4,322,545	4,744,865	659,979	894,785	6,299,628	1,977,084

Tabla 8.17

FLUJO DESCONTADO DE FONDOS - TASA INTERNA DE RETORNO U\$D								
Período	Ingreso	Egreso	Flujo Neto de Fondos		T.I.R 8.30%	Flujo de Fondo descontado	T.I.R 5.243%	Flujo de Fondo descontado
0	0	3,611,204	-3,611,204		1.000	-3611204	1	-3611204
1	0	3,611,204	-3,611,204		0.923	-3334445	0.950	-3431301
2	3,906,465	3,950,155	-43,690		0.853	-37250	0.903	-39446
3	4,655,654	3,971,521	684,133		0.787	538586	0.858	586896
4	5,404,843	4,463,827	941,017		0.727	684043	0.815	767051
5	5,404,843	4,322,545	1,082,299		0.671	726449	0.775	838264
6	5,404,843	4,322,545	1,082,299		0.620	670774	0.736	796504
7	5,404,843	4,322,545	1,082,299		0.572	619367	0.699	756823
8	5,404,843	4,322,545	1,082,299		0.528	571899	0.664	719120
9	5,404,843	4,322,545	1,082,299		0.488	528069	0.631	683295
10	5,404,843	4,322,545	1,082,299		0.451	487599	0.600	649254
11	6,299,628	4,322,545	1,977,084		0.416	822455	0.570	1126937
Sumatoria						-1333658		-157805

Tabla 8.18

8.2.6 Referencias

Referencias	
1	Materias primas (reactivos)
4	Materiales de proceso
6	Catalizador
7	Solvente orgánico
8	Total de materias primas y materiales de proceso
9	Costos directos de conversión
10	Servicios
11	Según Litoral Gas
12	Según EPE
14	Total de servicios
15-18	Sección 7
19	Total costo directo de conversión
21	10% de Capital Fijo Total (75) - Costo Terreno (53)
22	5% del Costo del terreno (53)
23	1.5% del Capital Fijo Total
24	1% del Capital Fijo Total
28	Sección 7
36	Costos equipos de Procesos
37-42	Simulación y Evaluación de Procesos Químicos- Carlos Henao- Universidad Pontificia Bolivariana- 2005
43-45	Producción de Acetal a partir de Bioetanol- CYTED- Facultad de Ingeniería- Universidad de Buenos Aires
48	Costo total de equipos puestos en Planta
49	46% superior a 48
50	40% de 49
51	20% de 49
53	60% de 49
54	5% de 49
55	15% de 49
57	30% de 56
58	10 % de 56
59	5% de 56
62	1% de 60
63	Total Costo de Fabricación a granel /12
67	79/12
69	(27-21-22)/12
81	Erosión del Capital (10 % AMN)
82	79-80-81
83	35% de 81
84	81-82
85	$(81/74)*100$
86	$(83/74)*100$
87	$(74/83)$ ITC / Utilidad Neta

Tabla 8.19

SECCIÓN 9:

Normativas Legales

El presente proyecto se desarrollará en la Provincia de Salta tal como surgió del estudio de la ubicación geográfica del mismo (Sección 2). La localidad escogida fue la de San Martín del Tabacal dada la cercanía a un importante Ingenio del que se adquieren las materias primas derivadas de la fermentación de la caña de azúcar.

Otro punto a favor resultó de la cercanía de la localidad de Oran en la cual hay instalada una importante refinería de petróleo que produce, entre otros, gasoil del cual es aditivo el producto base del presente estudio.

Como toda actividad industrial conlleva un riesgo se estudiarán los impactos que la misma pudiera producir en el ambiente y en las personas y su encuadre en el marco legal presente.

Tres son los puntos a considerar, el riesgo laboral en función de la peligrosidad de las sustancias manipuladas y de las actividades a realizar, la normativa que regula el manejo del etanol y las evaluaciones de impacto ambiental.

Con respecto a los puntos uno y tres mencionados en el párrafo anterior es que se estudiarán las propiedades de riesgos (msds) de las distintas sustancias presentes en el proceso.

Las propiedades en detalle pueden encontrarse en el informe Anexo 9-A de la presente sección. Aquí se mencionaran las más importantes.

9.1 Propiedades fisicoquímicas vinculadas al riesgo

No entraremos en todos los detalles de las propiedades de las sustancias que intervienen (materias primas, solventes, catalizadores, productos y desechos) sólo en aquellas que conlleven a un riesgo sobre las personas o el medio ambiente.

9.1.1 Etanol [Reactante] CAS: 64-17-5

Propiedades físicas:

El etanol es un líquido incoloro de olor fragante muy móvil. Hierve a 78,32 °C y se congela a -117 °C. Los límites de explosividad se ubican entre 3,3 % y 19 % (a 60 °C). Su punto de flash es de 13.11 °C. Su densidad es de 0.7893 (20°/4°) relativa al agua. Temperatura de autoignición 422,77 °C. Es miscible en agua y numerosos solventes orgánicos

Perfil de Seguridad:

Es un conocido agente carcinógeno y teratogénico cuando es ingerido en forma de bebidas espirituosas. Provoca trastornos en el sueño, alucinaciones, percepciones distorsionadas, convulsiones, cambios en la actividad motriz, ataxia (pérdida de la coordinación), coma, migrañas, cambios pulmonares, etc.

Se han reportado daños en la reproducción humana y en glándulas. Si bien posee propiedades narcotizantes no en las condiciones en las que se opera en la industria.

La principal propiedad a considerar para su manejo es su extrema inflamabilidad, reacciona con el oxígeno del aire para generar dióxido de carbono y agua cuando se encuentra con una fuente de ignición.

Reacciona fuertemente con los agentes oxidantes (ver Anexo 9-A). Para apagar al alcohol en combustión se debe emplear espuma, dióxido de carbono o extintores secos.

9.1.2 Acetaldehído [Reactante] CAS: 75-07-0

Propiedades físicas:

Líquido incoloro, fumante, irritante con olor a frutado. Congela a -123,5 °C y ebulle a 20,8 °C. Sus límites de explosividad son: 4,0 % y 57 %. Punto de flash: -37,77 °C. Densidad 0,804 (0°/20°) en relación al agua. Temperatura de autoignición: 175 °C. Es soluble en agua, alcohol y éter.

Perfil de Seguridad:

Confirmado agente carcinógeno y tumorigénico. Venenoso por vías intratraqueal o intravenosa. Efectos teratogénicos, reproductivos y mutagénico. Es narcótico.

Es un contaminante habitual en el aire. Mezclado en proporción de 30–60% con aire, puede inflamarse a temperaturas superiores a los 100 °C. Reacciona violentamente con varias sustancias (ver Anexo 9-A) entre ellas anhídridos ácidos, alcoholes, amoníaco, sulfuro de hidrógeno, álcalis fuertes, etc.

Polimeriza violentamente en presencia de trazas de metales o ácidos. La reacción con el oxígeno puede producir una detonación. Cuando se calienta hasta descomposición emite humos acres.

9.1.3 n-Hexano [Solvente] CAS: 110-54-3

Propiedades físicas:

Líquido incoloro, claro. Congela a -93,6 °C, y hierve a 69 °C, Sus límites de explosividad son: 1,2% y 7,5%. Punto de flash -23 °C. Densidad relativa al agua 0,655 (25°/4°). Punto de autoignición: 225 °C. Insoluble en agua, miscible en cloroformo, éter y alcohol. Líquido muy volátil.

Perfil de Seguridad:

Escasamente tóxico produciendo alucinaciones. Tiene efectos teratogénicos, reproductivos y mutagénicos. Puede provocar neuropatías a los trabajadores expuestos a él. Más efectos en humanos, (ver Anexo 9-A).

En un líquido inflamable muy peligroso con riesgo de incendio y explosión cuando se expone al calor o a una llama. Puede reaccionar violentamente con agentes oxidantes. Para apagarlo una vez encendido usar dióxido de carbono o extintores secos. Cuando se calienta hasta descomposición emite humos acres.

9.1.4 Zeolitas [Catalizador] CAS: 1318-02-1

Perfil de Seguridad:

Se reportaron datos de efectos mutagénicos. Cuando se calienta hasta descomposición emite humos acres y vapores irritantes y aluminio. Mutagénico

9.1.5 Acetal [Producto] CAS: 105-57-7

Propiedades físicas:

Líquido incoloro, volátil, de olor agradable. Congela a los -100 °C y hierve a 102,7 °C. Sus límites de explosividad son: 1,65% y 10,4%. Densidad 0,831. Temperatura de autoignición: 230 °C. Escasamente soluble en agua, miscible en alcohol y éter.

Perfil de Seguridad:

Moderadamente tóxico por ingestión, inhalación o vía intraperitoneal. Es irritante de la piel y de los ojos. Narcótico. Peligro de incendio cuando se lo expone al calor o llama, puede reaccionar vigorosamente con agentes oxidantes. Forma peróxidos explosivos en contacto con el aire. Cuando se calienta hasta descomposición emite humos acres.

9.1.6 Agua [Desecho] CAS: 7732-18-5

Propiedades físicas:

Líquido incoloro, inodoro e insípido. Congela a los 0°C y hierve a 100 °C. Formas alotrópicas: hielo, agua líquida y vapor.

Perfil de Seguridad:

Ingerido en gran cantidad provoca incremento en la temperatura corporal, convulsiones, diarrea, fiebre, hipermovilidad, contracción muscular o espasmos, efectos midriáticos (dilatación de las pupilas), náuseas, vómitos temblores. Datos reportados en humanos de fallecimientos por ingestión grandes cantidades a través vías varias.

9.1.7 Dicloro-difluoroMetano R-12 [Refrigerante] CAS: 75-71-8

Propiedades

Presenta efectos sistémicos por inhalación: irritación tejido conjuntivo, alveolitis fibrosa y modificaciones en el hígado. Tiene propiedades narcóticas a altas concentraciones. Gas no inflamable. Puede reaccionar violentamente con el Al. Cuando se lo calienta se descomponer liberando humos altamente tóxicos de fosgeno, Cl⁻ y F⁻.

9.2 Marco Legal

9.2.1 Legislación industrial

El correcto encuadre dentro de la legislación industrial y comercial sumado al sistemático cumplimiento de la misma le confiere a la empresa naciente un sólido perfil de industria responsable y comprometida con el negocio y el medio ambiente. Esto le otorga al emprendimiento una ventaja competitiva frente a industrias "desprolijas" en el cumplimiento de las normas vigentes. Los accidentes dentro de la planta se traducen directamente en costos económicos imprevistos y en algunos casos en pérdidas humanas. Esto puede ser, en ciertos casos, causa del fracaso de un negocio rentable.

Con esto se observa claramente porque el ajustarse a las normas de seguridad vigente es un hecho de vital importancia en el planeamiento de un proyecto industrial.

Dentro de la misma línea, el aseguramiento de las condiciones de higiene establecidas en las reglamentaciones nacionales garantiza que los empleados desarrollarán sus actividades en ambientes confortables, aumentando la productividad.

Del presente análisis se deriva claramente la importancia que el cumplimiento de la legislación tiene en todo proyecto industrial.

Las medidas para adecuarse a la legislación nacional pueden dividirse en tres grupos: Seguridad Industrial, Higiene Industrial y Normas Específicas. (Anexo 9-D)

9.2.1.1 Seguridad Industrial

Las medidas de seguridad adoptadas en la planta serán las siguientes:

9.2.1.1.a. Instalaciones Eléctricas

Debido a la posible existencia de vapores se dará especial cuidado a la eliminación de cargas estáticas en los distintos equipos, especialmente en las bombas de impulsión. La instalación eléctrica estará protegida contra incendios. Se aplicarán las normas vigentes en cuanto a colores (señalización) y protecciones de seguridad.

9.2.1.1.b Máquinas y herramientas

Las máquinas que acarreen riesgos estarán debidamente protegidas y señalizadas. Los operarios de la planta serán capacitados para manejar las máquinas y herramientas.

9.2.1.1.c Aparatos que puedan desarrollar presión interna

Los recipientes que puedan desarrollar presión interna contarán con válvulas de alivio adecuadas a la máxima presión que soporte el mismo. Los operarios encargados de operar estos equipos estarán debidamente entrenados en el manejo de los mismos.

9.2.1.1.d Trabajos con riesgos especiales

El proceso posee, como riesgo especial, la posibilidad de liberación de vapores que generen mezclas explosivas con el aire. Para minimizar esta situación peligrosa se dispondrá de detectores ambientales de concentración de los compuestos que generen este tipo de riesgo, conectados a alarmas auditivas y sistemas de exhaustión automáticos. De esta forma ante una eventual fuga se podrán tomar las medidas necesarias a tiempo y los sistemas de ventilación comenzarán a actuar inmediatamente disminuyendo el riesgo de explosión.

9.2.1.1.d Protección contra incendios

Los muros y estructuras portantes se ejecutarán en material incombustible. La caldera de vapor y los tanques de almacenamiento de reactivos y productos estarán ubicados fuera de la planta separados según la distancia establecida por ley. Los tanques de almacenamiento se construirán dentro de pozos de contención capaces de alojar el 120% de su contenido. Se proveerán dos boquillas aspersoras de espuma de forma tal que sus radios de acción cubran la totalidad de la superficie ocupada por el líquido derramado.

El reducido número de operarios que circulan por la planta permite la rápida evacuación del personal en caso de incendio.

Dentro de la nave principal de la planta se dispondrá de matafuegos de clase ABC de 10 kg cada 200 m² de superficie. Además existirá un sistema fijo de rociadores de espuma dentro de la planta.

En el sector de administración y laboratorio existirán 3 matafuegos clase ABC de 5 kg dispuestos en los lugares más accesibles, de modo de garantizar la cercanía de un matafuego en cualquier lugar del recinto.

El agua necesaria para operar los hidrantes de espuma provendrá de los tanques de la planta.

9.2.1.1.e Equipos y elementos de protección personal

Se proveerá a los empleados de los elementos de protección necesarios para desarrollar sus tareas en forma segura. En cuanto a protección general, cada empleado tendrá su propio equipo por razones de higiene. Los equipos de protección particular (arneses, etc.) serán compartidos.

9.2.1.2 Higiene Industrial

En la planta se tomarán las siguientes medidas para garantizar las condiciones generales de higiene establecidas por ley:

9.2.1.2.a. Sanitarios

Como servicio sanitario se dispondrá de: una instalación sanitaria para hombres en el sector Administración con un inodoro, un lavabo, un mingitorio y una ducha con agua caliente y fría; una instalación sanitaria para mujeres idéntica a la de hombres (pero sin mingitorio) en el mismo sector y una instalación sin discriminación de sexos en el sector de la planta con un inodoro, un lavabo y una ducha de agua caliente y fría.

9.2.1.2.b. Servicios de agua potable

El establecimiento contará con provisión de agua potable apta para uso humano, manteniéndose una reserva de 1500 litros por día más la cantidad dispuesta para incendios (la planta contará con un tanque de agua de 100.000 litros).

9.2.1.2.c. Desagües industriales

Debido a la baja carga contaminante de los efluentes (principalmente agua) los mismos serán evacuados con las corrientes efluentes del complejo o reutilizados en otro proceso.

9.2.1.2.d. Carga térmica

En la tarea habitual, los operarios no se encontrarán expuestos a cargas térmicas importantes.

9.2.1.2.e. Contaminación ambiental

La principal fuente de contaminación ambiental dentro del sector de planta será la emanación de vapores. Esto se evitará utilizando bombas especialmente diseñadas para evitar fugas. El resto del equipamiento estará sujeto a revisiones periódicas para asegurar la estanqueidad del mismo.

9.2.1.2.f. Ventilación

En caso de que exista liberación de vapores la ventilación del local será suficiente como para mantener las concentraciones de estos productos fuera de los límites peligrosos para la salud hasta que se solucione el problema. Se dispondrá de ventilación natural para la operación normal de la planta y se instalará un sistema de ventilación forzada para los casos en que exista a la carga de vapores en el ambiente de trabajo (por ejemplo en las paradas de planta o en caso de fugas).

En el sector administrativo y de laboratorios se dispondrá de ventilación natural adecuada. En el laboratorio existirá una campana de evacuación de vapores para trabajar con líquidos volátiles.

9.2.1.2.g. Iluminación

La iluminación se ajustará a lo establecido en el capítulo 12 y en el Anexo IV del decreto de reglamentación de la ley 19587 de la República Argentina. Existirá un grupo electrógeno en caso de que se interrumpa el suministro de energía eléctrica de red, asegurando de este modo la iluminación en todo momento.

9.2.1.2.h Ruidos y vibraciones

La principal fuente de contaminación sonora será el compresor del sistema de refrigeración. Por este motivo el sistema de refrigeración se ubicará fuera del sector de la planta, a distancia adecuada para que el nivel sonoro se mantenga en los valores permitidos. Asimismo se dispondrá de protección auditiva para los operarios que realicen tareas en las cercanías de este equipo. En el interior de la planta los niveles sonoros se mantendrán dentro de lo permitido.

9.2.1.3 Normas Específicas

9.2.1.2.a *Inscripción de empresas que manipulan etanol*

La empresa se inscribirá en un registro especial habilitado por el Instituto Nacional de Vitivinicultura, declarando la tenencia y manipulación de alcohol etílico. Además se presentarán ante este organismo las declaraciones juradas, documentación, libros rubricados y toda otra constancia contable o administrativa relativa al movimiento de los alcoholes en el tiempo, modo y forma que por vía reglamentaria se establezca.

El Anexo 9-F contiene la letra de la ley 24566 para el manejo de alcohol etílico y metílico. La indicación de la necesidad del registro está expresada en el capítulo 7 artículos 17 a 19.

9.2.2 Legislación Ambiental

9.2.2.1 Ley 13660 de seguridad en planta petroquímicas y similares y su decreto reglamentario 10877.

Debido al manejo de sustancias altamente inflamables susceptibles de arder a temperatura ambiente se deben considerar la instalación de medidas mitigadoras tanto pasivas como activas.

Mediante esta ley y su decreto reglamentario es posible establecer, entre otras cosas, las distancias mínimas entre diferentes tipos de unidades de producción, con viviendas vecinas, escuelas, hospitales etc. También da especificaciones de requerimiento de seguridad mínimas sean estas pasivas (diques de contención, en forma y tamaño) o activas (aspersores de agua para mitigamiento de riesgos de incendio estableciendo cantidad de aspersores, caudales de agua por unidad de superficie, presión, etc).

No obstante, siempre es útil realizar un análisis de consecuencias ante eventos tales como: incendio de charcos, de trincheras o techos de tanques, bleves (expansión súbita de un líquido condensado), explosiones de nubes confinadas o no, chorros de fuegos o difusión de sustancias que pudieran ser tóxicas y/o explosivas. De dicho análisis se llegará a la conclusión de si las recomendaciones de la ley son suficientes o si conviene sobredimensionarlas algo para reducir riesgos.

Para más detalles, se adjunta el ANEXO 9-B incluyendo la ley 13660 y su decreto reglamentario 10877.

9.2.2.2 Ley 7070 de PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE (SALTA)

Necesaria para establecer la documentación necesaria a presentar para recibir un certificado de aptitud ambiental o al menos, hasta que este se consiga, la autorización para la operación legal del emprendimiento.

También da pautas para la elaboración de los estudios de impacto ambiental tema que queda fuera de los límites del presente.

La ley fue adjuntada en el ANEXO 9-C. En particular, el capítulo 6, da pautas para el otorgamiento del certificado de aptitud ambiental.

9.2.2.3 Ley 24051 de Residuos Peligrosos.

En el artículo 2, se menciona que se considera peligroso a todo residuo comprendido en el Anexo 1 o que posean algunas características contemplada en el Anexo 2. Para más detalles ver el Anexo 9-E en donde se encuentra dicha ley.

Adecuación con las Normas Legales

En la tabla 9.1 se detalla la correspondencia de cada una de las medidas dispuestas con la legislación vigente.

TEMA	Nº de Ley	Capítulo	Artículo
Defensas contra incendios – Zona 1	13660	2	201-230
Defensas contra incendios – Zona 2	13660	2	231-235
Defensas contra incendios – Zona 3	13660	2	236-273
Defensas en parques de tanques	13660	3	301-367
Defensa en cargaderos de camiones tanques	13660	7	701-724
Disposiciones específicas	13660	9	901-999
Defensas en plantas generadoras de energía eléctrica	13660	16	1601-1604
Instalaciones eléctricas	19587	14	95-102
Máquinas y herramientas	19587	15	103-137
Aparatos que puedan desarrollar presión interna	19587	16	138-144
Trabajos con riesgos especiales	19587	17	145-159
Protección contra incendios	19587	18	160-187
Equipos y elementos de protección personal	19587	19	188-203
Sanitarios	19587	5	42-56
Servicios de agua potable	19587	6	57-58
Desagües industriales	19587	7	59
Carga térmica	19587	8	60
Contaminación ambiental	19587	9	61
Ventilación	19587	11	64-70
Iluminación	19587	12	71-84
Ruidos y vibraciones	19587	13	85-94
Certificado de aptitud ambiental	7070	6	45-51
Evaluación de impacto ambiental y social	7070	6	38-44
Residuos peligrosos- definiciones	24051	Anexo 1	
Residuos peligrosos- definiciones	24051	Anexo 2	
Inscripción de empresas que manipulan etanol	24566	7	17-19

Tabla 9.1

Referencias:

Bibliografía:

- Manual del Ingeniero Químico sexta edición- Robert H. Perry, Don W. Green, James O. Maloney.
- Manual de Proyectos de Plantas Químicas. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario, Cátedra: Integración V
- Producción de Acetal a partir de Bioetanol, Editor: Miguel Angel Laborde, CYTED Ciencia y Tecnología para el desarrollo, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.
- Simulación y Evaluación de Procesos Químicos, Carlos A. Henao, Universidad Pontificia Bolivariana, Escuela de Ingeniería
- Operaciones basicas de ingenieria quimica, Brown, George [et. al]
- Operaciones unitarias en ingenieria quimica, McCabe, W. / Smith, J.

Software:

Simulación de Procesos Químicos:

- Hysys 2.4, Hyprotech , Simulador de procesos químicos
- Distil 5.0, Hyprotech software para el cálculo de equilibrio liquido-líquido y líquido-vapor

Edición de Textos:

- Ms Word, Microsoft ®

Cálculos y métodos numéricos:

- Ms Excel, Microsoft ®
- VBA (Visual Basic for Applications)

Diseño visual y gráfico:

- qCAD, programa de Diseño Gráfico Asistido por Computadora (Ribbon)
- Paint, Microsoft®
- Microsoft Photo Editor
- Visio

Diseño y Selección de Equipos:

- SpaixV2Demo.exe, selección de bombas centrífugas
- Inter.exe, diseño y cálculo de intercambiadores de tubo y coraza
- install_aia.exe, selección de intercambiadores de placa
- Torres de enfriamiento.exe, cálculo del área plana requerida para torres de enfriamiento de tiro inducido (propio, digitalización de nomograma de Perry)

Páginas Web:

- Secretaría de la Energía, Ministerio de Economía de la Nación
- Instituto de Estadística y Censos (INDEC)
- www.centrozucarero.com.ar
- www.elportalindustrial.com
- www.ledesma.com.ar
- www.tabacal.com.ar
-

Resumen ejecutivo.

Sección 0:

Los aditivos Oxigenados y el Acetal

La sustancia a producir se trata de Acetal que se emplea como monómero para la fabricación de polímeros llamados poliacetales o como aditivo del gasoil. El proyecto apunta a esta última aplicación ya que puede sustituir al gasoil desde un 5 hasta un 50%. Por tratarse de un recurso renovable que sustituye en parte a otro que no lo es resulta atractivo. También se puede emplear como aditivo del etanol empleado como combustible que también es renovable.

Sección 1:

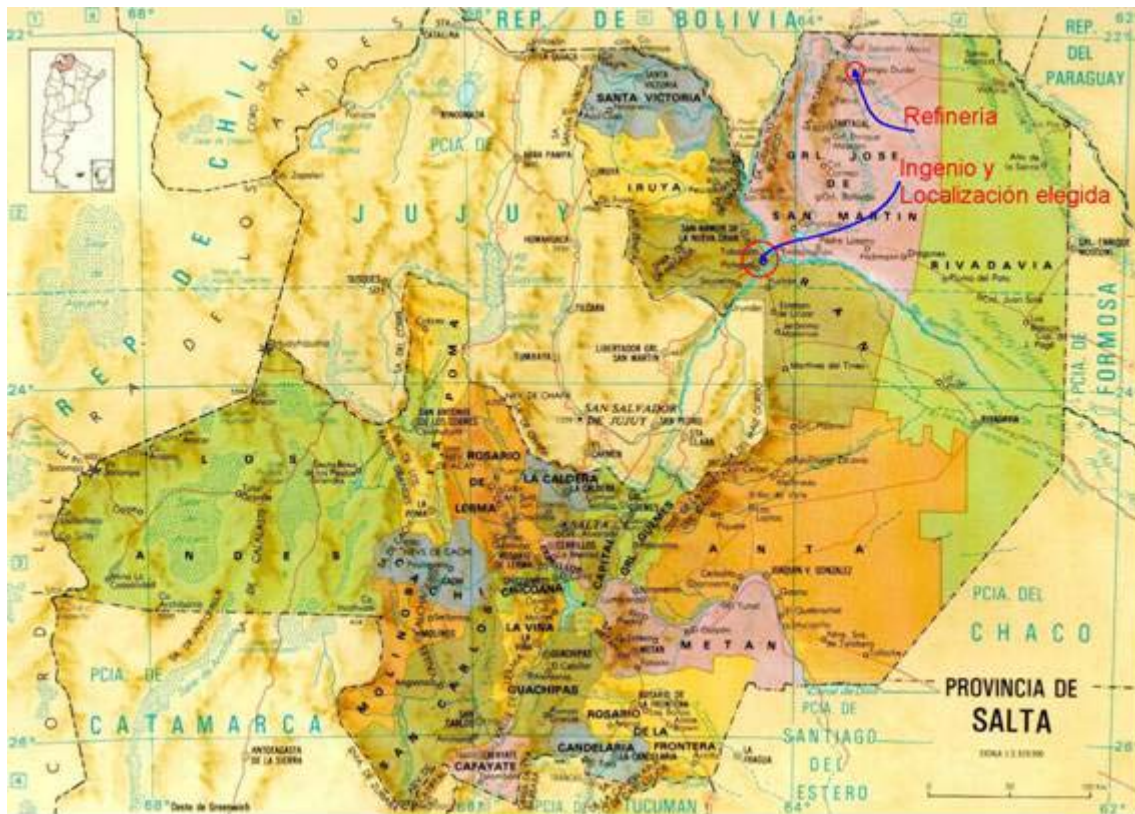
Investigación del Mercado y Capacidad de Producción

Del estudio del mercado surge que el volumen de producción será de 7000 toneladas anuales para el mercado de combustibles de gasoil.

Sección 2:

Ubicación de la Planta

La misma estará ubicada en la localidad de San Martín del Tabacal en la provincia de Salta de acuerdo al método de cribaje en función de la disponibilidad de materias primas, servicios, manos de obras y la cercanía a una importante refinería.



Ubicación de la Planta

Sección 3:

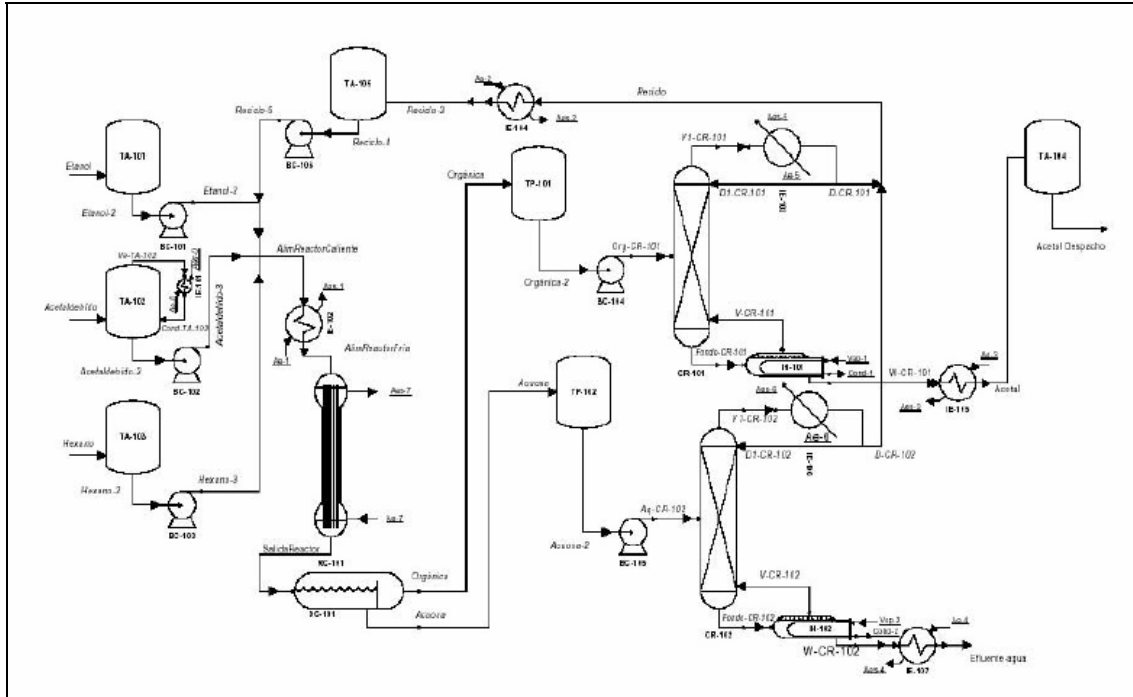
Selección del Proceso y Comparación e las Tecnología Existentes

Del estudio correspondiente surge como más conveniente el desarrollado por el CYTED (1999): el mismo consiste en la reacción del etanol con acetaldehído en presencia de zeolitas como catalizador y hexano como solvente que extrae al producto de la superficie del catalizador al tiempo que lo regenera aumentando su vida útil.

Sección 4:

Detalle del Proceso, diagramas de flujo

Esta es la sección que presenta el diagrama de flujo y los balances de materia de cada equipo a emplear:



Sección 5:

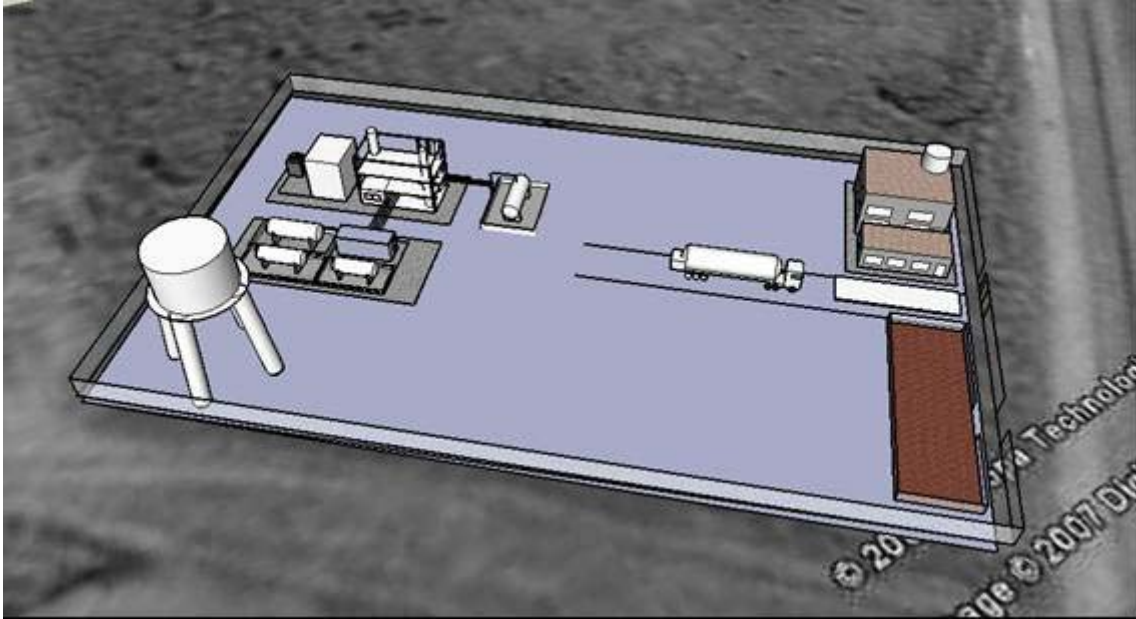
Hojas de Información detallada de Equipos

Es aquí donde se encuentra la información técnica detallada de todos los equipos tales como dimensiones y materiales, como así esquemas de los mismos.

Sección 6:

Diagramas y Planos

La misma está dispuesta en varias secciones operativas, la de ingreso y egreso, la de estacionamiento privado, las oficinas administrativas, recepción y por otro lado la unidad de producción y las áreas de almacenamiento de materias primas y productos con sus correspondientes estaciones de carga/descarga.



Esquema simplificado tridimensional de la Planta

Sección 7:

Organización de la Empresa y número de Personal

Esta sección describe el número y tipo de personal que será necesario para la operación normal de la empresa entre personal propio y contratado. También da una breve descripción de diferentes formas de organizar una empresa y el modelo adoptado, en este caso:

Supervisión y Mantenimiento:

Un supervisor se asigna a cada grupo de trabajo con lo son necesarios 4. Las tareas de mantenimiento se llevarán a cabo con un equipo formado por un Ingeniero Mecánico o Electromecánico y un par de técnicos mecánico y eléctrico.

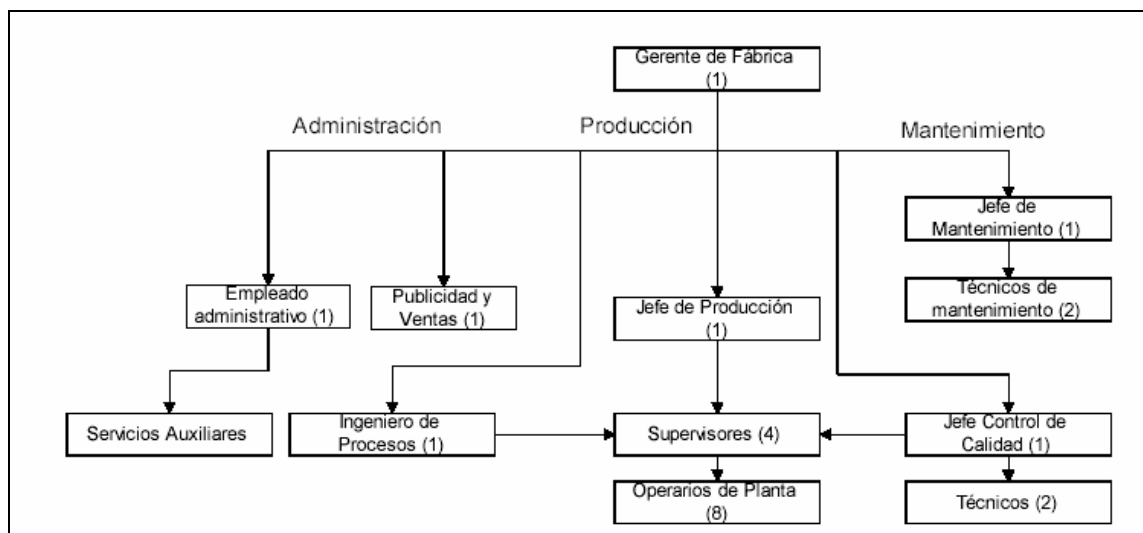
Selección del Personal administrativo:

Tarea	Cantidad	Cargo
Gerenciamiento	1	Gerente
Administrativa	1	Empleado (secretaria)
Publicidad y Ventas	1	Empleado

Selección del Personal Especializado:

Tarea	Cantidad	Cargo
Ingeniero de Procesos	1	Gerente
Control Calidad	1	Gerente
	1	Operario

Estructura Organizacional escogida:



En esta sección, también se establecen los turnos en que se operará la planta como la responsabilidad que compete a cada uno de los cargos para evitar confusiones o superposición que alteren el normal desarrollo de operación.

Sección 8:

Estudio Económico

Acá se realizó el estudio de factibilidad económica del emprendimiento como así el tiempo esperado en que el capital invertido será recuperado. También establece otros parámetros económicos vitales para la empresa como el flujo de caja entre otros.

Sección 9:

Normativas Legales

En esta sección se ha acometido al estudio y recopilación de información necesaria para el encuadre legal del emprendimiento. En los anexos se encontrará información detallada.

Conclusiones:

Que siendo el efluente líquido agua con bajo contenido de contaminantes el único importante se establece que la operación de la planta tendrá un muy bajo impacto ambiental. Esto se desprende de los anexos 1 y 2 de la ley de residuos peligrosos 24051.

Siendo materiales combustibles se hace imperativo el uso de medidas de mitigación de riesgo tanto activas como pasivas (ver sección 9) lo que, junto a la selección del lugar (zona industrial alejada de la población) hace que dicho riesgo a la población vecina sea nula mientras que los riesgos al personal están contempladas tanto por dichas medidas mitigadoras como la de protección personal y de mantenimiento continuo y entrenamiento del Personal. Todo estos detalles se encuentran detallados en la ley 13660 y su decreto reglamentario 10.877.

De todo lo antedicho se desprende que ante un estudio de impacto ambiental y dado el bajo nivel esperado es que puede afirmarse que la sola Declaración jurada de aptitud ambiental será necesaria (ley 7070, provincia de Salta, artículo 45).

Por lo tanto no se aprecian impedimento alguno para la instalación y operación del presente emprendimiento dentro del marco legal mencionado.

ANEXO 6-A

Norma IRAM 4504*

DIBUJO TÉCNICO

Formatos, elementos gráficos y plegado de láminas

DU 621.7:744

1- NORMAS A CONSULTAR

IRAM	TEMA
3001	Formatos de papeles.
4508	Rótulo.

2- OBJETO

2.1 Establecer los formatos, elementos gráficos y plegado de láminas a utilizar en dibujo técnico.

3- CONDICIONES GENERALES

3.1 MEDIDAS.

Las medidas de la hoja sin recortar y el formato final (planos originales y copias recortadas) serán los indicados en la tabla siguiente:

3.2 FORMATOS.

3.2.1 **Mayores.** Para obtener, formatos mayores que el A0, se multiplicará sucesivamente este formato, de acuerdo con lo indicado en la norma IRAM 3001. En caso de incluirse las coordenadas modulares, el margen para el recuadro quedará reducido a 5 mm.

3.2.2 **Alargados.** Los formatos alargados se obtendrán colocando formatos consecutivos, o iguales, unos a continuación de los otros (fig. 1).



Figura 1

3.2.3 **Posición.** Para los formatos A4 y menores, la posición normal será la vertical.

3.3 MARGEN PARA EL ARCHIVADO.

Se obtendrá dejando 25 mm en el borde izquierdo en los formatos A1 al A4, (fig. 2). En el caso del formato A0, se empleará una cinta o banda adhesiva, como lo indica el

detalle A, de la figura 8.

3.4 RECUADRO DE ZONA ÚTIL.

Se obtendrá dejando la medida "a" en el borde superior derecho e inferior del formato final (fig. 2).

3.5 ROTULO.

Cada plano llevará en el ángulo inferior derecho un recuadro destinado al rótulo, según se establece en la norma IRAM 4508.

DESIGNACIÓN DEL FORMATO	FORMATO FINAL (mm)	HOJA SIN RECORTAR (mm)	MARGEN PARA RECUADRO "a" (mm)
A 0	841 ± 3 X 1189 ± 3	880 X 1230	10
A1	594 ± 2 X 841 ± 3	625 X 880	10
A2	420 ± 2 X 594 ± 2	450 X 625	10
A3	297 ± 2 X 420 ± 2	330 X 450	10
A4	210 ± 2 X 297 ± 2	240 X 330	10
A5	148 ± 1 X 210 ± 1	165 X 240	5

3.6 COORDENADAS MODULARES.

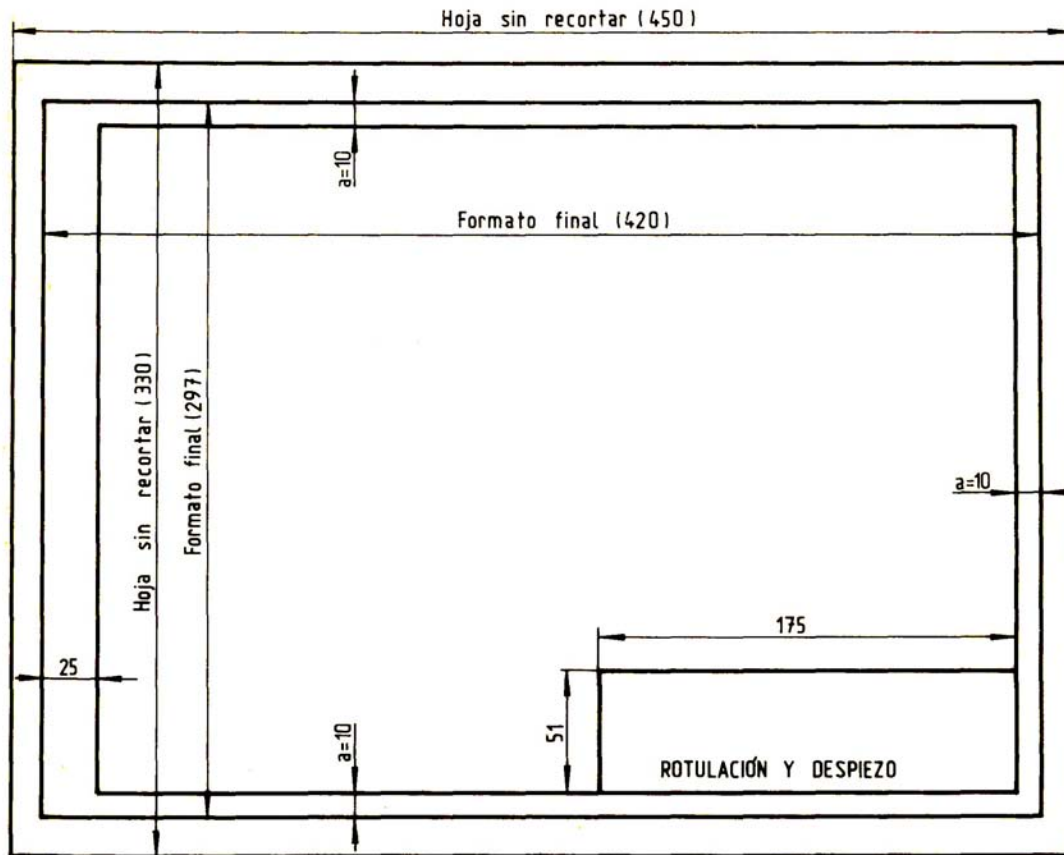
Para ubicar con rapidez y precisión cualquier detalle del dibujo, se utilizarán coordenadas modulares (fig. 3), tomando aproximadamente como módulo 105 mm en abscisas y 148,5 mm en ordenadas.

3.7 SEÑALES DE ORIENTACIÓN Y CENTRADO.

Sobre el margen de zona útil (figura 3) figurarán dos flechas o, en su defecto, un trazo de línea recta como señales de orientación y centrado, una de las cuales, al ejecutar el dibujo, deberá dirigirse hacia el dibujante, cualquiera sea el sentido del dibujo (normal o apaisado) o lectura del rotulo.

3.8 ESCALA DE COMPARACIÓN.

Sobre el margen del archivado, en el ángulo superior izquierdo, figurará una escala no cifrada de 200 mm de longitud mínima, cuyas características serán las indicadas en las figuras 3/4. La misma tiene por objeto comparar, visualmente, medidas o proporciones a las acotadas en las representaciones y reducción fotográfica (microfilmes).



Ejemplo de formato A3

Escala 1:25

Figura 2

3.9 PLEGADOS.

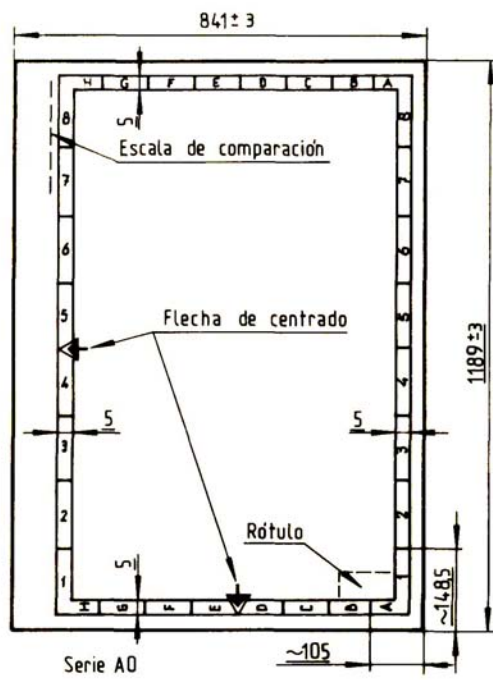
3.9.1 **Modulado.** El formato A4 (210 mm por 297 mm) es el módulo del plegado; la forma de ejecución del plegado de los diferentes formatos se realizará según la figura 5.

3.9.3 **Para encuadernar.** El plegado realizado directamente para encuadernar se hará según la figura 6. el método modulado, el plegado para encuadernar se obtendrá invirtiendo los dobleces como indica la figura 7.

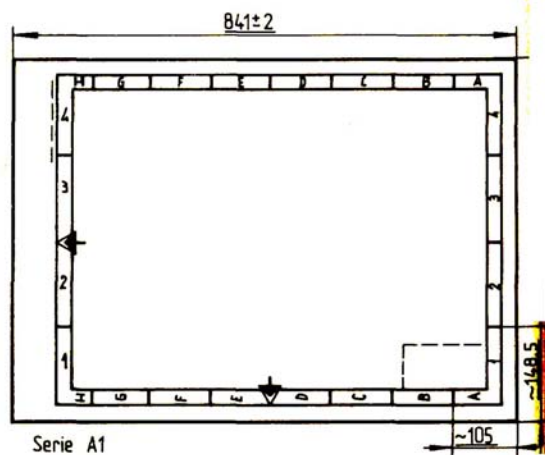
3.10 **Perforado.** Los planos de cualquier formato se podrán perforar directamente en el margen izquierdo para ser encuadernados, en cuyo caso los de formatos A3 y mayores se plegarán como indica la figura 6.

4-ANEXOS

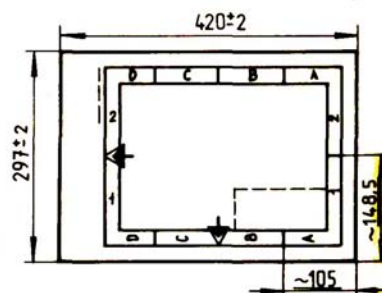
4.1 Cuando la lámina deba ser perforada para archivarla, podrá colocarse en la parte posterior del lado perforado una tira de cartón o tela que lo resguarde.



Serie A0

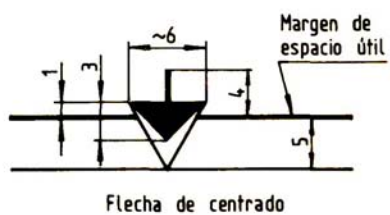


Serie A1

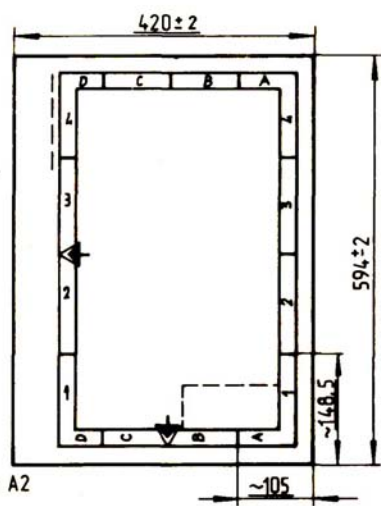


Serie A3

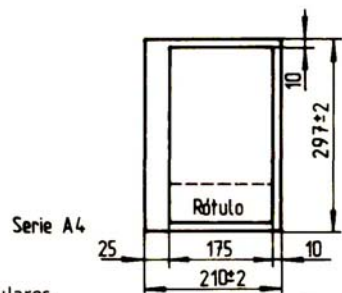
Ejemplo de posición apaisada o alargada



Flecha de centrado



Serie A2



Serie A4

Nota:
En el formato A4, no se indicarán las coordenadas modulares.

Figura 3

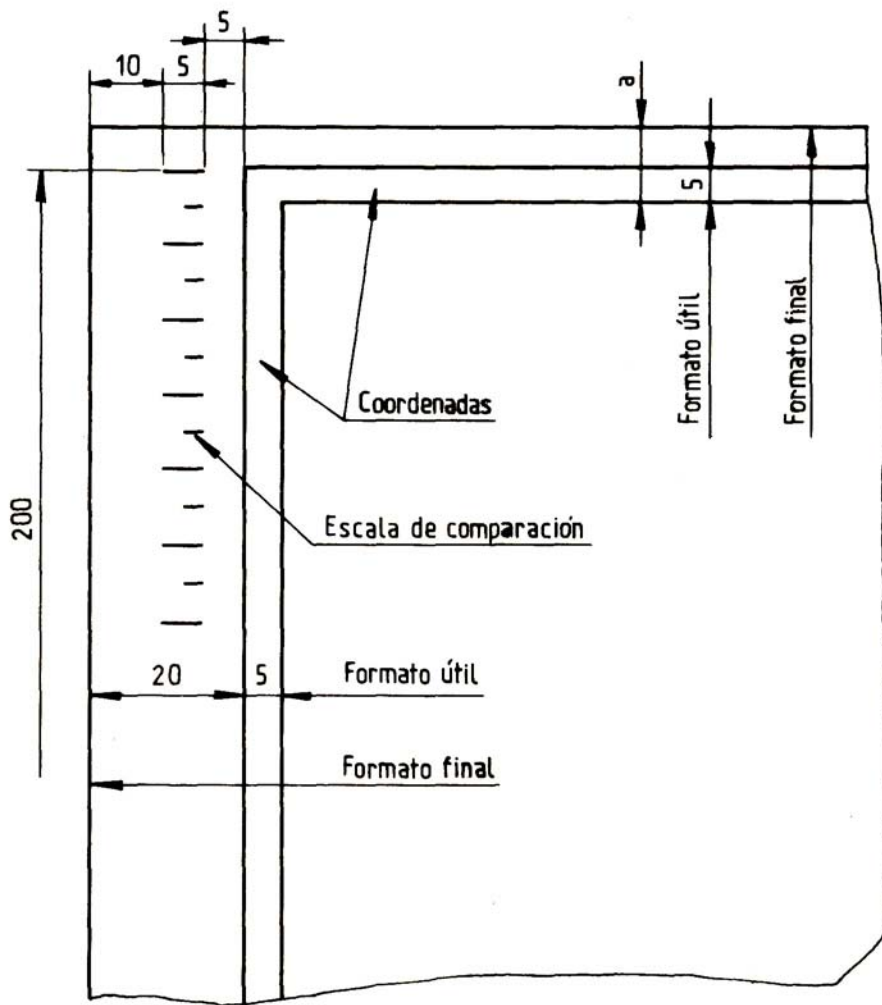


Figura 4

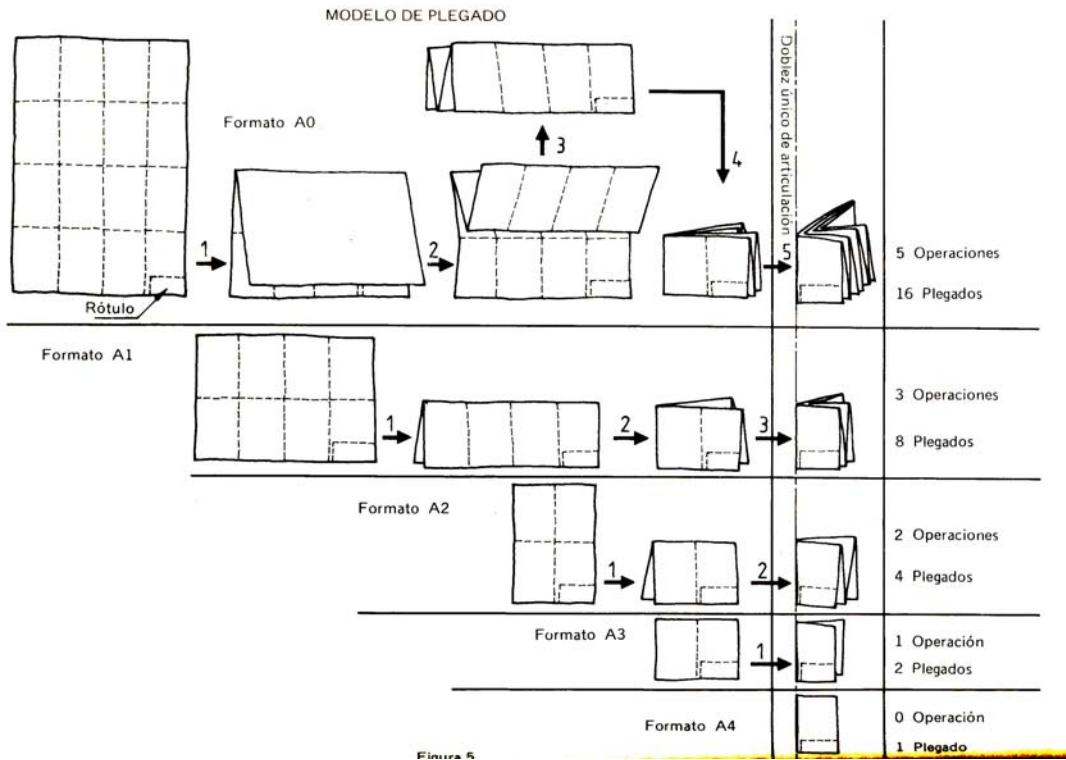
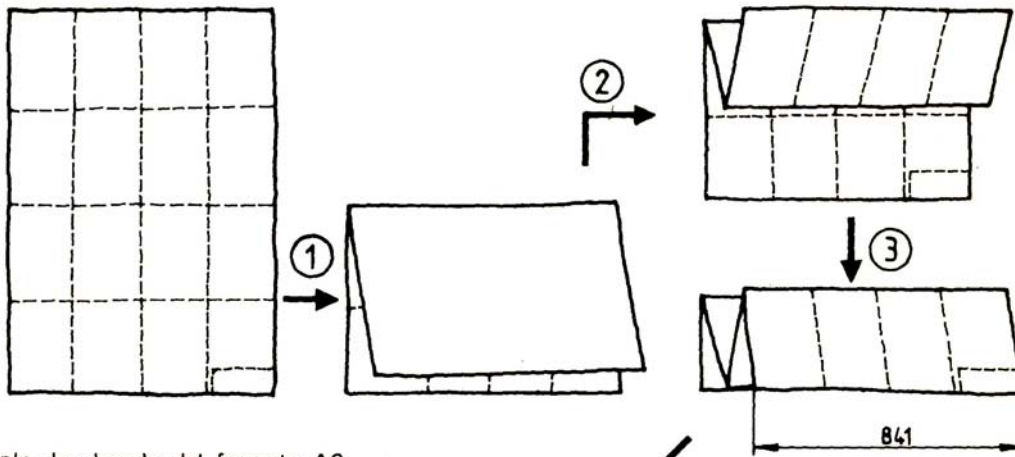
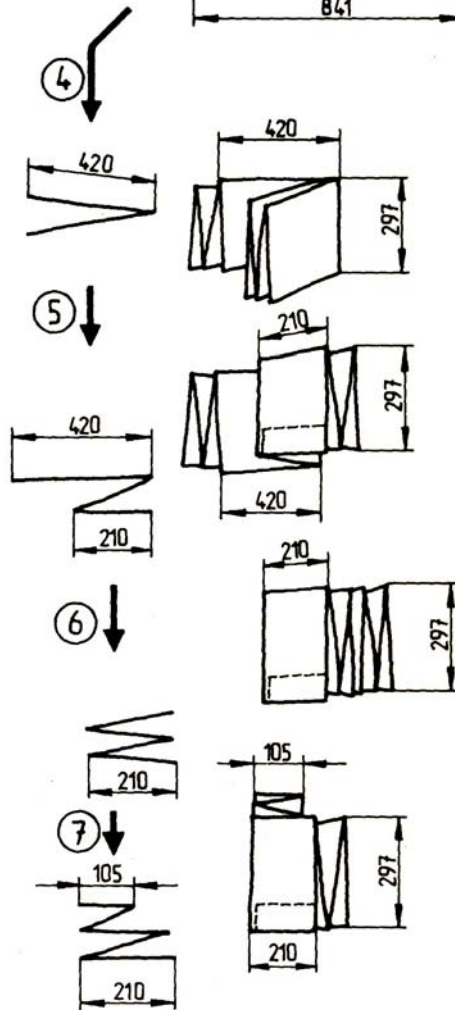
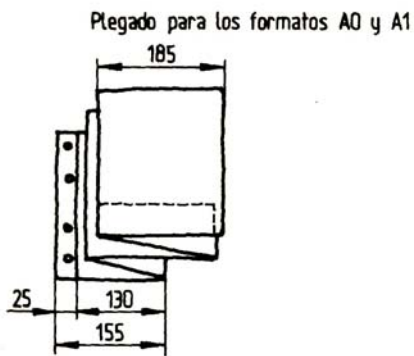
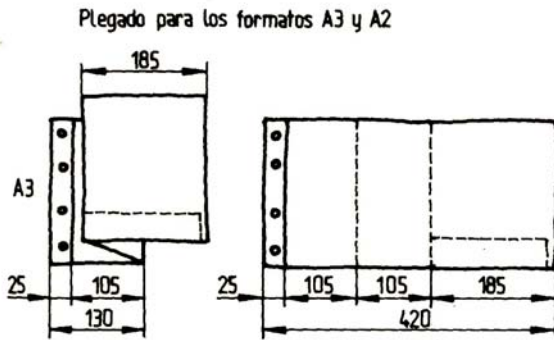


Figura 5

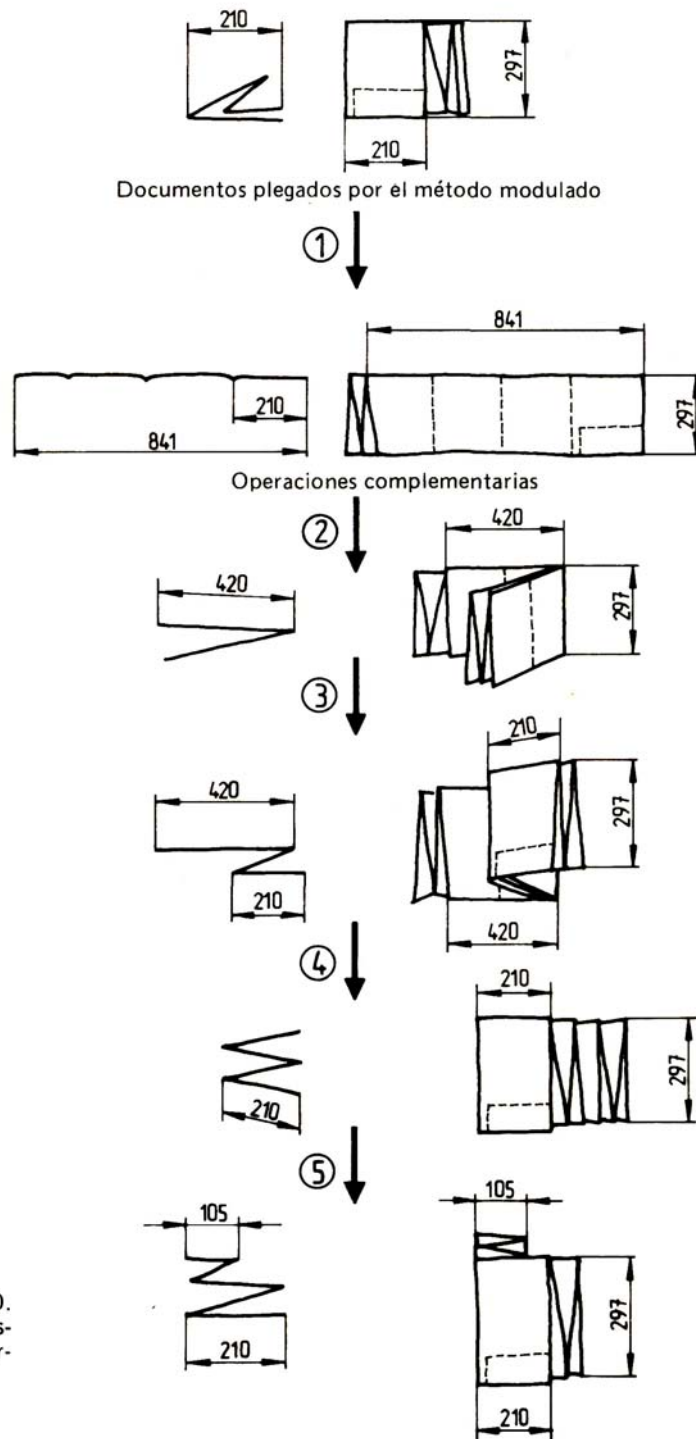


Ejemplo de plegado del formato A0.
 Para los otros formatos aplicar el mismo método. Para la ubicación del margen de archivado, ver figura 8.



Nota: Para los documentos del formato A3 y mayores, a ser presentados bajo encuadernación, se puede no utilizar la cinta o banda adhesiva, realizando el plegado de acuerdo con el croquis.

Figura 6



Ejemplo de plegado del formato A0. Para los otros formatos aplicar el mismo método. Para la ubicación del margen de archivado, ver figura 8.

Figura 7

LUGAR DE LA UBICACIÓN DE LA VARIANTE DEL MARGEN PARA ARCHIVAR

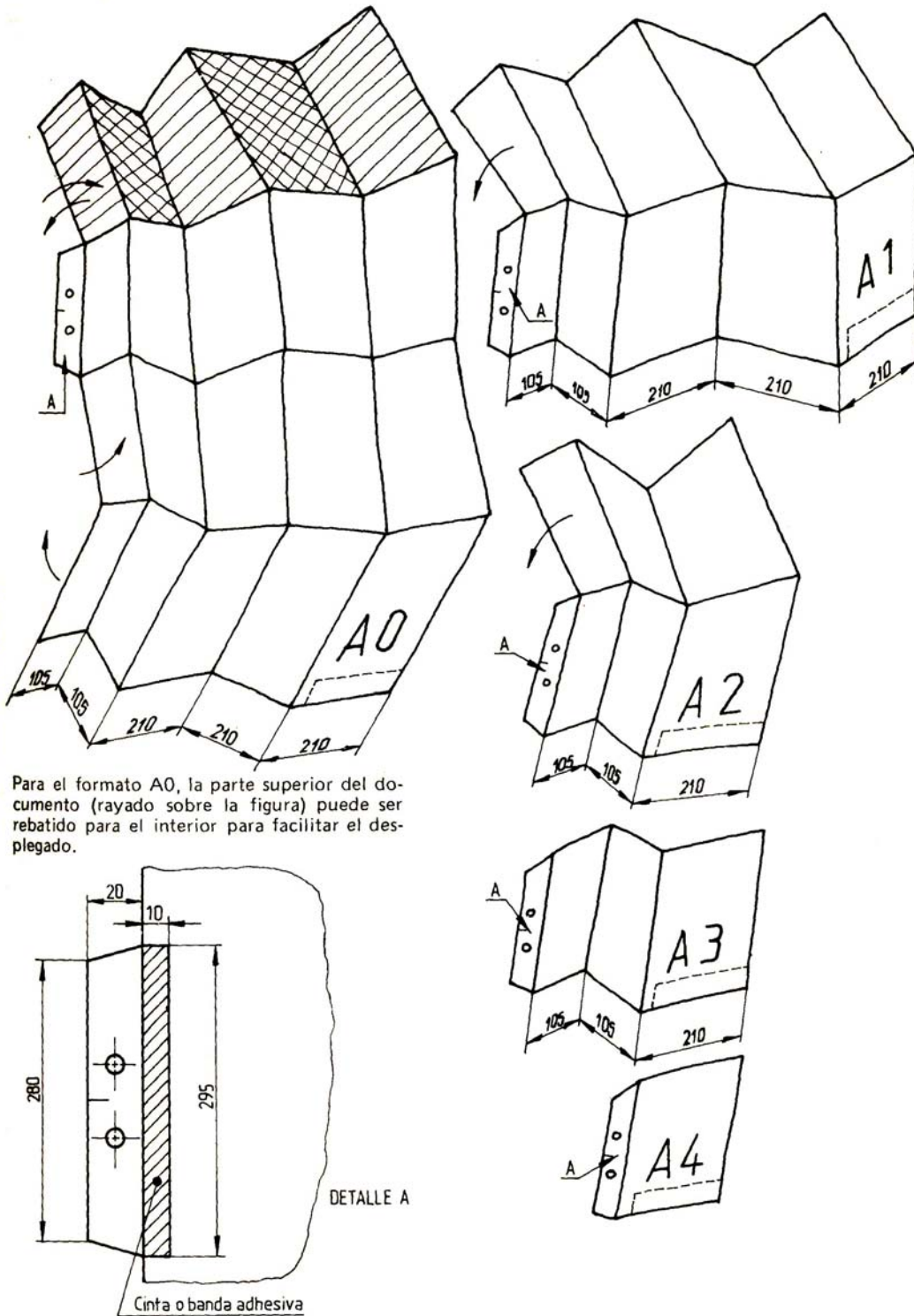


Figura 8

ANTECEDENTES

AFNOR ASSOCIATION FRANCAISE DE NORMALISATION
NF E 04-002 (1971) - Caractéristiques de Materialisation des Document
ASA - AMERICAN NATIONAL STANDARDS Y 14.1 (1957) - Size and format DNA -
DEUTSCHER NORMENAUSSCHUSS DIN - 824 - Faltung auf A4 für Ordner IRAM -
INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACIÓN DE MATERIALES IRAM 4
504/71 - Formato de láminas para dibujo técnico IRAM 4 506/46 - Plegado de láminas

INFORME TÉCNICO

En la presente revisión de la norma IRAM 4 504, se ha introducido lo referente a plegados de láminas, tema éste que trataba la norma IRAM 4 506, que deja de tener vigencia. En la nueva introducción se logra reunir en una sola norma todo lo relacionado con los formatos, elementos gráficos y plegados, adoptando la tendencia internacional de normalización. En lo referente a los formatos y elementos gráficos, salvo pequeñas modificaciones, no se ha introducido variantes substanciales con respecto a la revisión de agosto de 1971.

El plegado de láminas que se establecía hasta la fecha, contemplaba una sola forma de plegado o sea el archivado. Se ha podido comprobar que resultaba muy importante facilitar la incorporación de nuevas formas para el plegado de los formatos normales, para posibilitar aún más la dinámica que exige el tratamiento en la documentación técnica, comercial, de estudio e investigación.

El plegado que se establece, dada la forma como se encara su divulgación, facilita el conocimiento del sistema que se introduce, logrando concretar un documento ágil y preciso.

ANEXO 6-B

SISTEMA DIÉDRICO

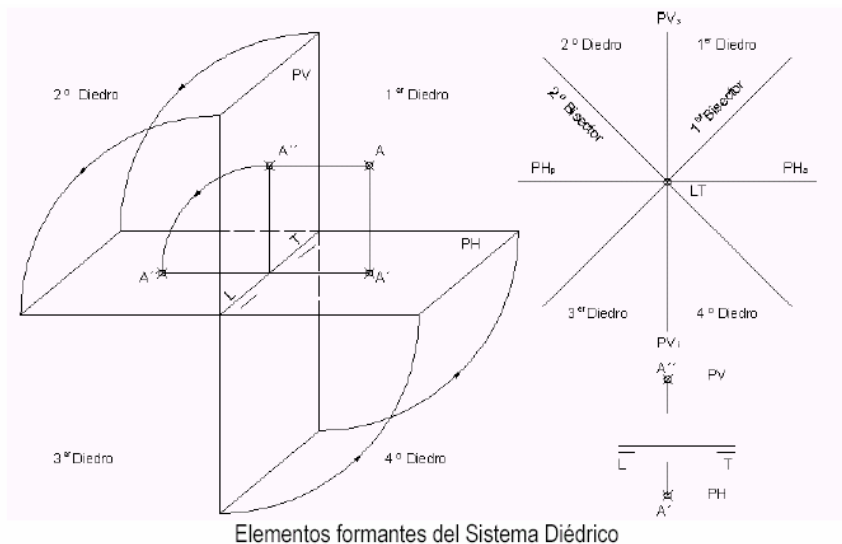
SISTEMA DIÉDRICO: ALFABETO DEL PUNTO

Definiciones

- El sistema Diédrico o de Monge es un Sistema de Representación constituido por un par de proyecciones *cilíndricas ortogonales*.
 - Gaspard Monge, Conde de Pèluse (1746-1818)
 - Matemático, impulsor de la Revolución Francesa, ayudó en la definición de metro y en la formación de la *Escuela Politécnica*
 - Resolvió el ejercicio teórico de disposición de cañones en una fortaleza
 - Dos libros fundamentales: "Geometría Descriptiva" y "Análisis aplicado a la geometría"
 - Amigo íntimo de Napoleón, fue encargado de la comisión que eligió las pinturas en Italia para el museo del Louvre. Cayó en desgracia con la restauración Borbónica.

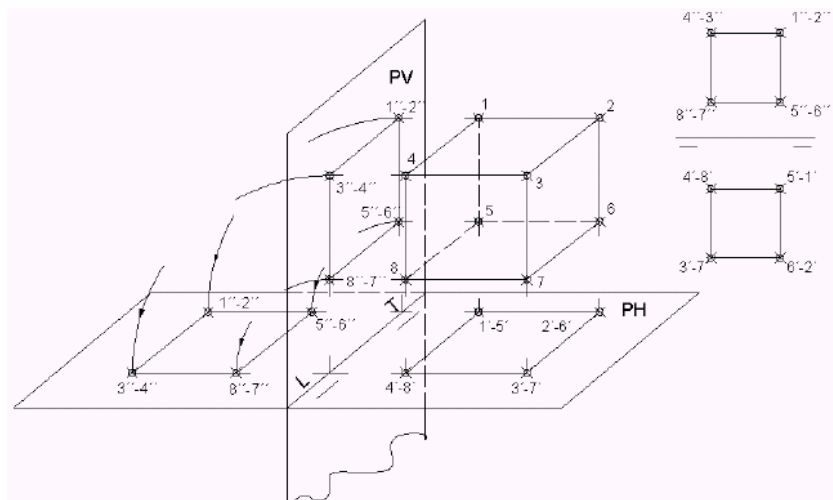
Elementos formantes

- Dos *planos perpendiculares* entre sí (plano horizontal H y plano vertical V) donde se reflejan las proyecciones horizontal y vertical del objeto tridimensional. Estos planos son *opacos* (es decir, no vemos lo que hay detrás de ellos) e *indefinidos* en cuanto a extensión.
- La recta de intersección de ambos planos es la *línea de tierra* LT.
- Los planos H y V dividen el espacio en cuatro *diedros*.
- Al representarse el objeto tridimensional sobre un plano, y existir en este caso un par de proyecciones, es necesario realizar un *abatimiento* del plano vertical sobre el horizontal en el sentido de giro trigonométrico (antihorario) hasta que ambos planos se solapen. De esa forma tenemos un único plano de trabajo, como corresponde a un auténtico sistema de representación.

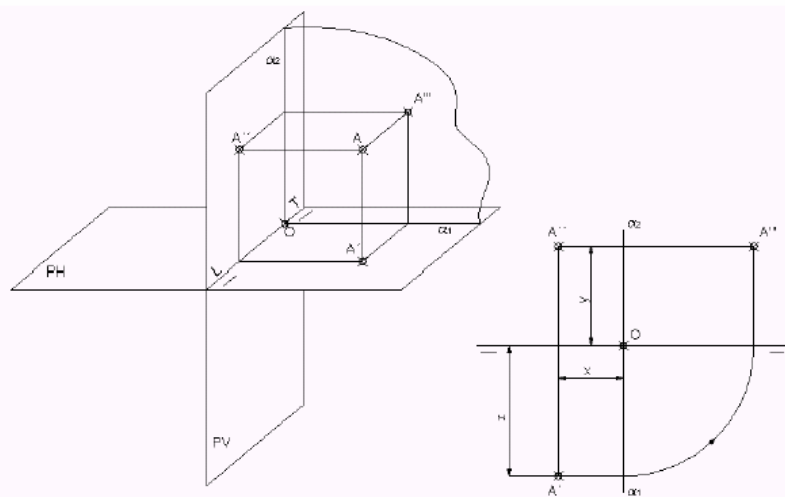


Mecánica de la Proyección

- El observador se encuentra en el infinito, mirando hacia los planos H y V para obtener las proyecciones horizontales y verticales respectivamente.
- Por ser un sistema de proyección ortogonal, los rayos de proyección son todos paralelos. Se proyecta la figura tanto sobre el plano vertical como el horizontal.
- Las proyecciones de un punto se encuentran ambas en una línea perpendicular a la LT. Si esto no ocurre así, entonces las proyecciones no corresponden al mismo punto.
- En algunos casos es preciso emplear la *tercera proyección*, realizada sobre un plano de perfil perpendicular a V y H, y por tanto a LT. En la figura se describe el proceso de proyección.
- A la hora de especificar las coordenadas (x,y,z) de un punto en el Sistema Diédrico, x hace mención a la distancia entre el punto y el plano de perfil elegido, y es la distancia a H (*cota*) y z la distancia a V (*alejamiento*). Si se dan tan sólo dos coordenadas, la primera es la *cota* y la segunda el *alejamiento*.



Proyecciones de un cubo en sistema Diédrico



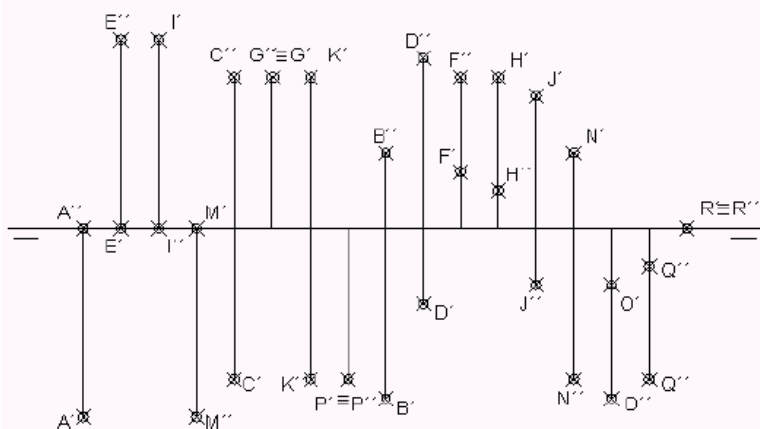
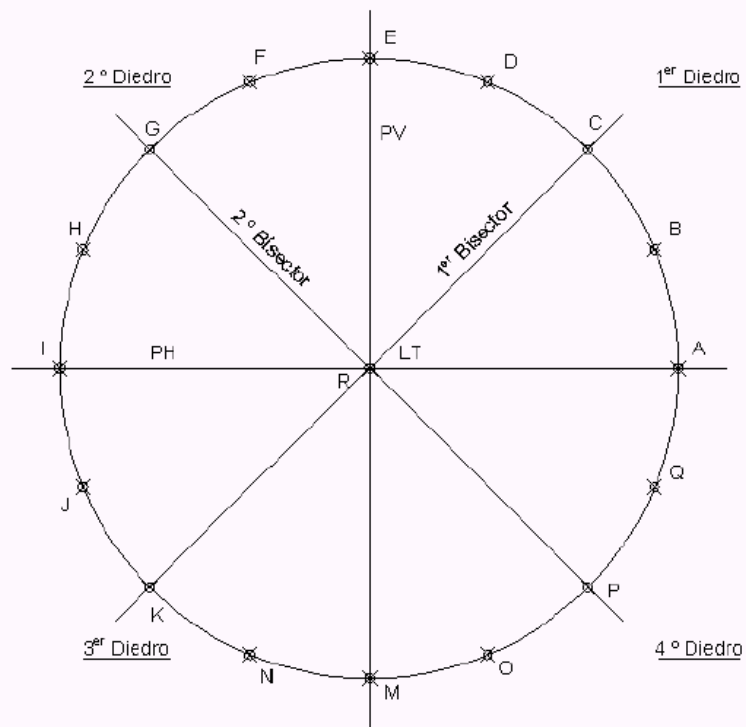
Tercera proyección en Diédrico

Notación empleada

- La *línea de tierra* se representa a trazo medio o grueso y con dos rayas horizontales por debajo de la misma en sus extremos.
- Los *puntos* mediante letras mayúsculas y con una, dos o tres primas según se trate de la proyección sobre H, V o la tercera proyección, respectivamente.
- Las *rectas* se nombran por letra minúsculas y sus proyecciones primadas al igual que los puntos
- **Alfabeto del Punto**
- **Cota** (también *ordenada* o *altura*) es la distancia que separa el punto de su proyección horizontal, o lo que es lo mismo, la distancia desde la proyección vertical a LT. Será positiva si está por encima del plano H
- **Alejamiento** es la distancia que separa al punto de su proyección vertical, o bien la distancia desde su proyección horizontal a LT. Será positiva si está por delante del plano V.
- **Planos bisectores** son aquellos que pasando por LT bisectan a los diedros. El primer bisector pasa por el I y III diedro y el segundo bisector por el II y IV. Tienen la propiedad de que los puntos contenidos en ellos, en valor absoluto, tienen cotas y alejamientos iguales. Los bisectores, junto con los planos de proyección, compartimentan el espacio en ocho *octantes*.
- Existen 17 posiciones del punto a considerar:
 - 4 en los planos de proyección
 - 4 en los planos bisectores
 - 8 en cada uno de los octantes
 - 1 en la LT

Resumen de las posiciones

- Los puntos del **primer diedro** tienen una proyección a cada lado de LT; la horizontal por debajo y la vertical por encima. Es decir, tanto su cota como su alejamiento son positivos.
- Los puntos del **segundo diedro** tienen las dos proyecciones por encima de LT. Tienen cota positiva, pero su alejamiento es negativo.
- Los puntos del **tercer diedro** tienen una proyección a cada lado de la LT; la horizontal por encima y la vertical por debajo. Tanto la cota como el alejamiento son negativos.
- Los puntos del **cuarto diedro** tienen las dos proyecciones por debajo de LT, luego tienen cota negativa y alejamiento positivo.

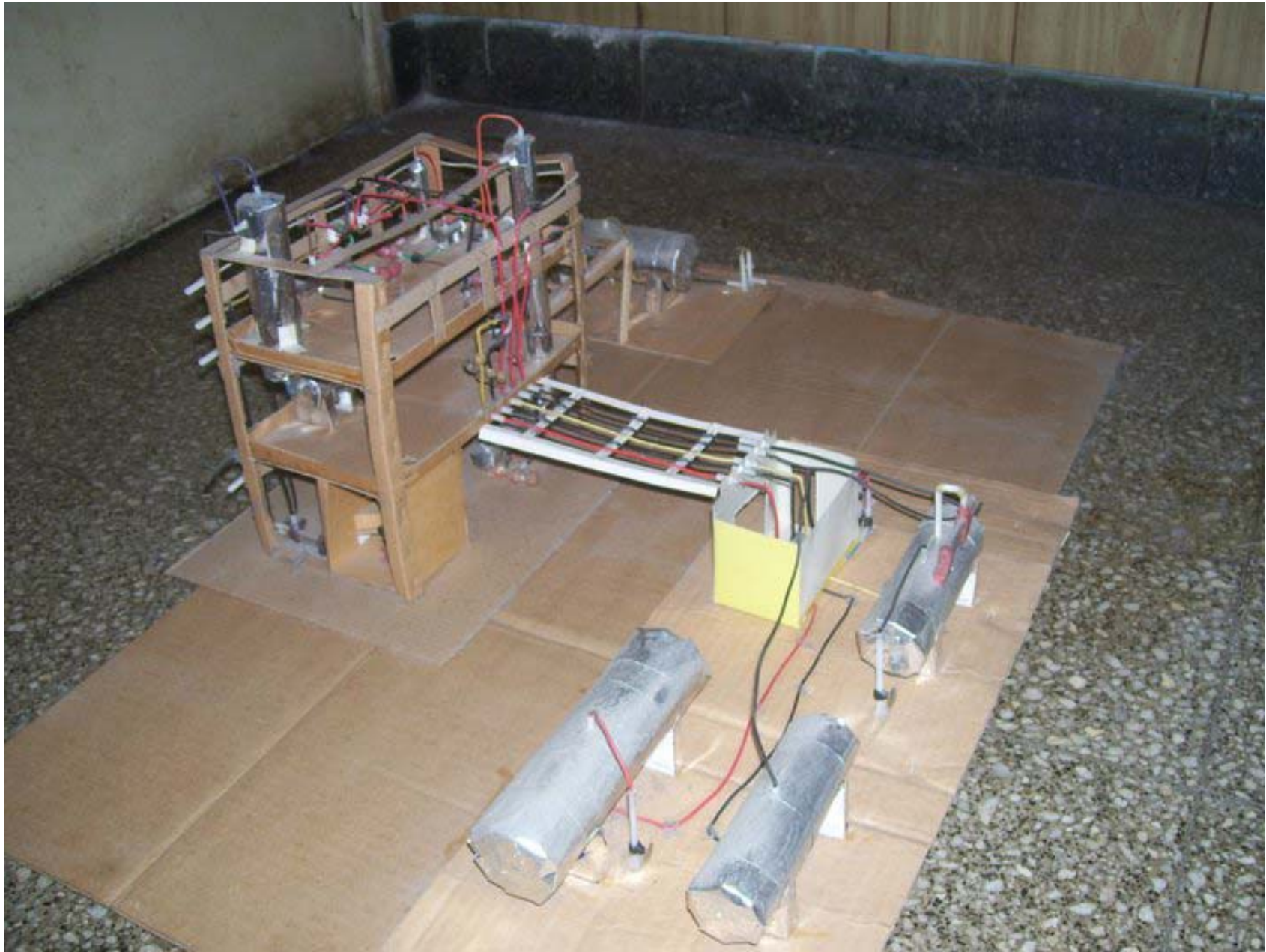


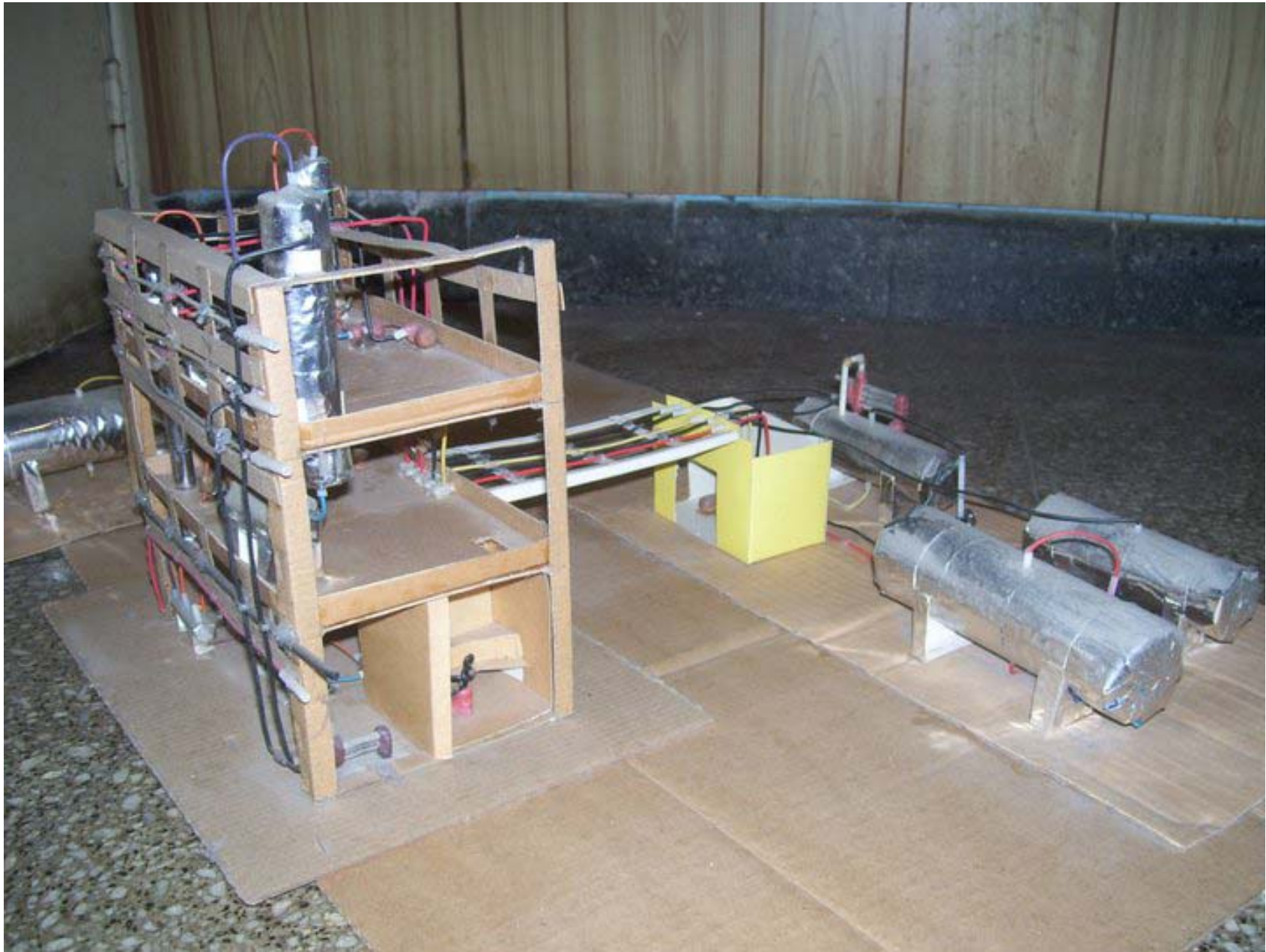
Alfabeto del punto en sistema Diédrico

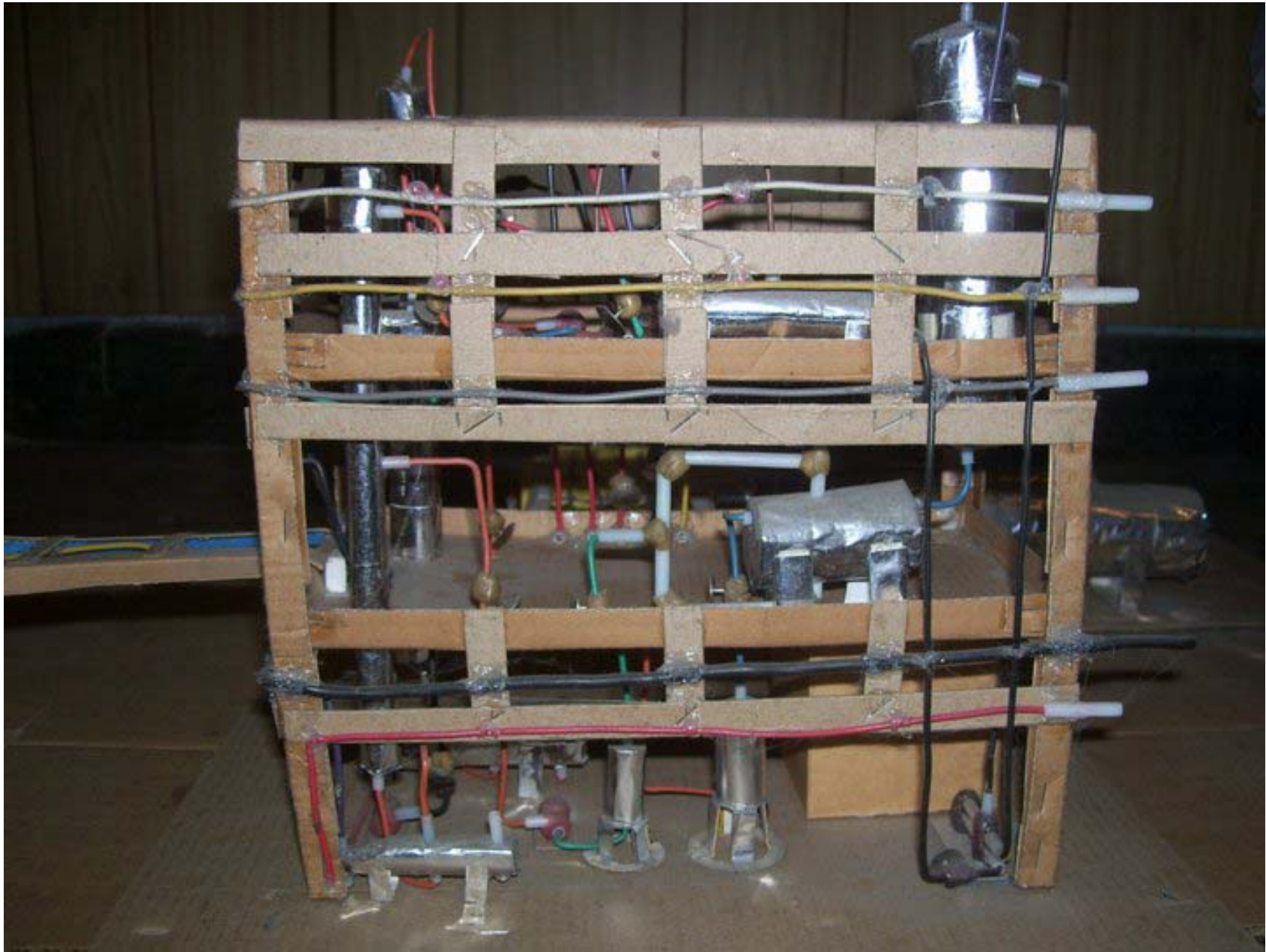
ANEXO 6-C

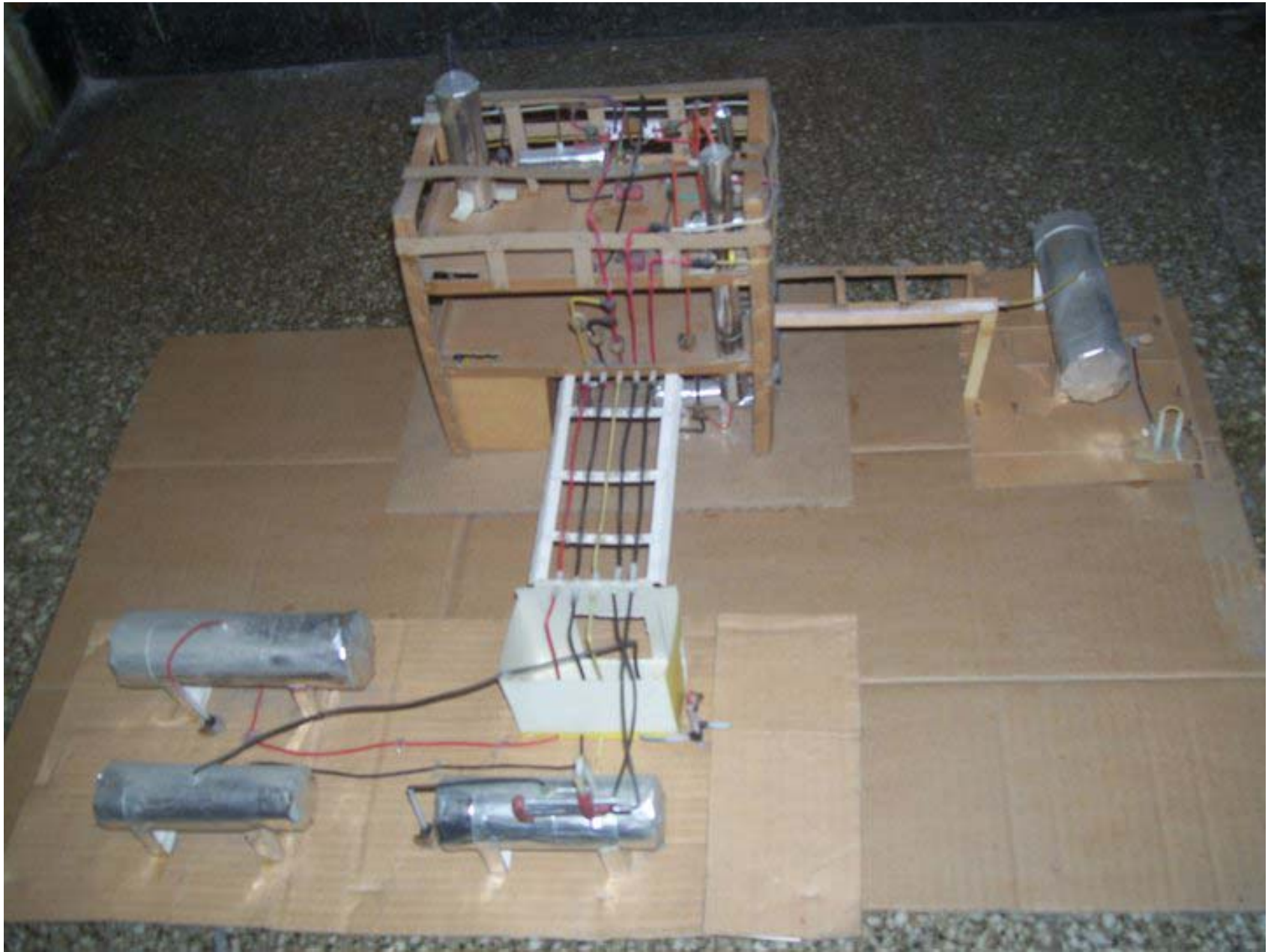
Maquetas

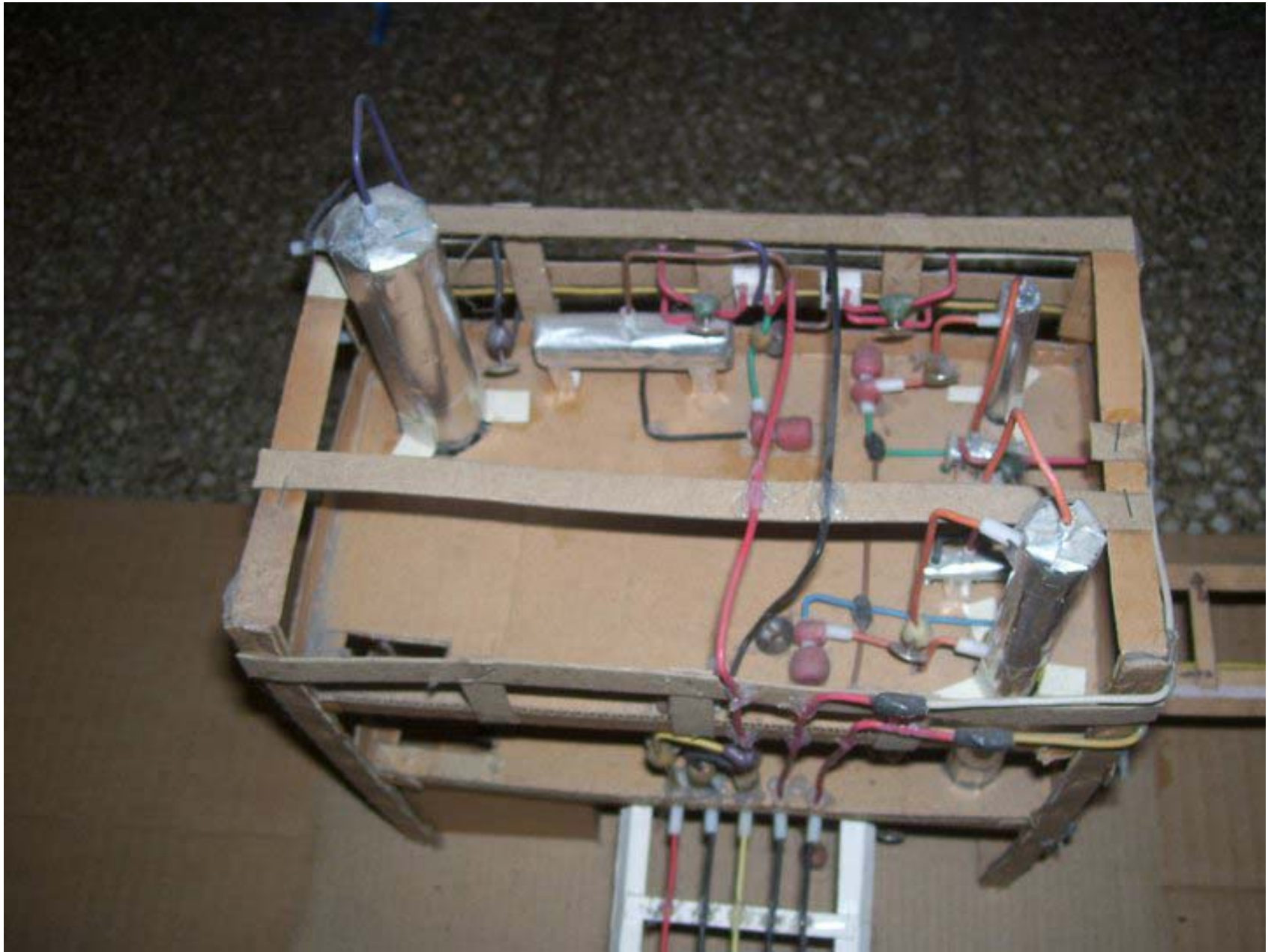












ANEXO 9-A

**Hojas de Seguridad
de las sustancias
implicadas en el
Emprendimiento**

ETHYL ALCOHOL

DPIM: EFU000

Hazard Rating: **3**

CAS: 64-17-5

DOT Number: UN 1170/UN 1986/UN 1987

M Formula: C₂H₆O

M Weight: 46.08

Properties:

Clear, colorless, very mobile liquid; fragrant odor and burning taste. Boiling point: 78.32°, Underwriters Laboratory Classification: 70, lower explosive limit: 3.3%, upper explosive limit: 19% @ 60°, freezing point: -117°, flash point: 55.6°F, density: 0.7893 @ 20°/4°, autoignition temperature: 793°F, vapor pressure: 40 millimeter @ 19°, vapor density: 1.59, refractive index: 1.364. Miscible in water, alcohol, chloroform, ether, and most organic solvs.

Synonyms:

ABSOLUTE ETHANOL
AETHANOL (GERMAN)
AETHYLALKOHOL (GERMAN)
ALCOHOL
ALCOHOL, anhydrous
ALCOHOL, dehydrated
ALCOHOLS, n.o.s. (UN 1987) (DOT)
ALCOHOLS, toxic, n.o.s. (UN 1986) (DOT)
ALCOOL ETHYLIQUE (FRENCH)
ALCOOL ETILICO (ITALIAN)
ALGRAIN
ALKOHOL (GERMAN)
ALKOHOLU ETYLOWEGO (POLISH)
ANHYDROL
COLOGNE SPIRIT
ETANOLO (ITALIAN)
ETHANOL (MAK)
ETHANOL 200 PROOF
ETHANOL SOLUTIONS (UN 1170) (DOT)
ETHYLALCOHOL (DUTCH)
ETHYL ALCOHOL, anhydrous
ETHYL ALCOHOL SOLUTIONS (UN 1170) (DOT)
ETHYL HYDRATE
ETHYL HYDROXIDE
ETYLOWY ALKOHOL (POLISH)
FERMENTATION ALCOHOL
GRAIN ALCOHOL
JAYSOL
JAYSOL S
METHYLCARBINOL
MOLASSES ALCOHOL
NCI-C03134
POTATO ALCOHOL
SD ALCOHOL 23-HYDROGEN
SPIRIT

SPIRITS of WINE
TECSOL

TOXICITY DATA with REFERENCE

<i>Skin-Rabbit, adult 20 mg/24H Moderate irritation effects</i>	85JCAE-,189,86 (1)
<i>Skin-Rabbit, adult 500 mg/24H Severe irritation effects</i>	28ZPAK -,34,72 (2)
<i>Eye effects-Rabbit, adult 500 mg/24H Mild irritation effects</i>	85JCAE-,189,86 (3)
<i>Eye effects-Rabbit, adult 100 mg/24H Moderate irritation effects</i>	28ZPAK -,34,72 (4)
<i>Eye effects-Rabbit, adult 100 mg/4S rns Moderate irritation effects</i>	FCTOD7 20,573,82 (5)
<i>Mutation in Microorganisms-Escherichia coli 140 g/L</i>	MUREAV 130,97,84 (6)
<i>DNA Inhibition-Human:lymphocyte 220 mmol/L</i>	PNASA6 79,1171,82 (7)
<i>Cytogenetic Analysis-Mouse-Oral 40 g/kg</i>	NATUAS 302,258,83 (8)
<i>Oral-Woman TDLo:41 g/kg (41W preg):Reproductive effects</i>	AJDCAI 129,1075,75 (9)
<i>Oral-Rat TDLo:4 g/kg (13D preg):Teratogenic effects</i>	CYGEDX 15,23,81 (10)
<i>Oral-Mouse TDLo:320 mg/kg/50W-I:Equivocal tumorigenic agent</i>	CALEDQ 13,345,81 (11)
<i>Rectal-Mouse TDLo:120 g/kg/18W-I:Equivocal tumorigenic agent</i>	ZIETA2 59,203,28 (12)
<i>Oral-Mouse TD:400 g/kg/57W-I:Equivocal tumorigenic agent</i>	ZIETA2 59,203,28 (13)
<i>Oral-Child LDLo:2000 mg/kg</i>	ATXKA8 17,183,58 (14)
<i>Oral-cld TDLo:14,400 mg/kg/30M-I</i>	ACPAAN 74,977,85 (15)
<i>Oral-Man TDLo:700 mg/kg</i>	NETOD7 8,77,86 (16)
<i>Oral-Human LDLo:1400 mg/kg</i>	NPIRI* 1,44,74 (17)
<i>Oral-Man TDLo:50 mg/kg:Gastrointestinal tract effects</i>	JPETAB 56,117,36 (18)
<i>Oral-Man TDLo:1430 µg/kg:Central nervous system effects</i>	JPETAB 197,488,76 (19)
<i>Oral-Woman TDLo:256 g/kg/12W:Central nervous system effects,END</i>	JAMAAP 238,2143,77 (20)
<i>Subcutaneous-Infant LDLo:19,440 mg/kg:Central nervous system effects,MET</i>	AJCPAI 5,466,35 (21)
<i>Oral-Rat LD50:7060 mg/kg</i>	TXAPA9 16,718,70 (22)
<i>Inhalation-Rat LC50:20,000 ppm/10H</i>	NPIRI* 1,44,74 (23)
<i>Intraperitoneal-Rat LD50:3750 mg/kg</i>	EVHPAZ 61,321,85 (24)
<i>Intravenous-Rat LD50:1440 mg/kg</i>	TXAPA9 18,60,71 (25)
<i>Oral-Mouse LD50:3450 mg/kg</i>	GISAAA 32(3),31,67 (26)
<i>Inhalation-Mouse LC50:39 g/m³/4H</i>	GTPZAB 26(8),82 (27)
<i>Intraperitoneal-Mouse LD50:933 mg/kg</i>	SCCUR* -,5,61 (28)
<i>Subcutaneous-Mouse LD50:8285 mg/kg</i>	FAONAU 48A,99,70 (29)
<i>Intravenous-Mouse LD50:1973 mg/kg</i>	HBTXAC 1,128,56 (30)
<i>Oral-Dog, adult LDLo:5500 mg/kg</i>	HBTXAC 1,130,56 (31)
<i>Intraperitoneal-Dog, adult LDLo:3000 mg/kg</i>	BJIMAG 1,207,44 (32)
<i>Subcutaneous-Dog, adult LDLo:6000 mg/kg</i>	HBTXAC 1,130,56 (33)

Consensus Reports:

IARC Cancer Review: Human Sufficient Evidence IMEMDT 44,259,88. Reported in EPA TSCA Inventory. EPA Genetic Toxicology Program.

Standards and Recommendations

OSHA PEL: TWA 1000 ppm
ACGIH TLV: TWA 1000 ppm; Not Classifiable as a Human Carcinogen
DFG MAK: 1000 ppm (1900 mg/m³)
DOT Classification: 3; Label: Flammable Liquid (UN 1987, UN 1170); DOT Class: 3;
Label: Flammable Liquid, Poison (UN 1986)

SAFETY PROFILE:

Confirmed human carcinogen for ingestion of beverage alcohol. Experimental tumorigenic and teratogenic data. Moderately toxic to humans by ingestion. Moderately toxic

experimentally by intravenous and intraperitoneal routes. Mildly toxic by inhalation and skin contact. Human systemic effects by ingestion and subcutaneous routes: sleep disorders, hallucinations, distorted perceptions, convulsions, motor activity changes, ataxia, coma, antipsychotic, headache, pulmonary changes, alteration in gastric secretion, nausea or vomiting, other gastrointestinal changes, menstrual cycle changes, and body temperature decrease. Can also cause glandular effects in humans. Human reproductive effects by ingestion, intravenous, and intrauterine routes: changes in female fertility index. Effects on newborn include: changes in Apgar score, neonatal measures or effects, and drug dependence. Experimental reproductive effects. Human mutation data reported. An eye and skin irritant.

The systemic effect of ethanol differs from that of methanol. Ethanol is rapidly oxidized in the body to carbon dioxide and water, and, in contrast to methanol, no cumulative effect occurs. Though ethanol possesses narcotic properties, concentrations sufficient to produce this effect are not reached in industry. Concentrations below 1000 ppm usually produce no signs of intoxication. Exposure to concentrations over 1000 ppm may cause headache, irritation of the eyes, nose, and throat, and, if continued for an hour, drowsiness and lassitude, loss of appetite, and inability to concentrate. There is no concrete evidence that repeated exposure to ethanol vapor results in cirrhosis of the liver. Ingestion of large doses can cause alcohol poisoning. Repeated ingestions can lead to alcoholism. It is a central nervous system depressant.

Flammable liquid when exposed to heat or flame; can react vigorously with oxidizers. To fight fire, use alcohol foam, CO₂, dry chemical. Explosive reaction with the oxidized coating around potassium metal. Ignites and then explodes on contact with acetic anhydride + sodium hydrogen sulfate. Reacts violently with acetyl bromide (evolves hydrogen bromide), dichloromethane + sulfuric acid + nitrate or nitrite, disulfuryl difluoride, tetrachlorosilane + water, and strong oxidants. Ignites on contact with disulfuric acid + nitric acid, phosphorus(III) oxide, platinum, potassium-tert-butoxide + acids. Forms explosive products in reaction with ammonia + silver nitrate (forms silver nitride and silver fulminate), magnesium perchlorate (forms ethyl perchlorate), nitric acid + silver (forms silver fulminate), silver nitrate (forms ethyl nitrate), silver(I) oxide + ammonia or hydrazine (forms silver nitride and silver fulminate), sodium (evolves hydrogen gas). Incompatible with acetyl chloride, BrF₅, Ca(OCl)₂, ClO₃, CrO₃, Cr(OCl)₂, (cyanuric acid + H₂O), H₂O₂, HNO₃, (H₂O₂ + H₂SO₄), (I + CH₃OH + HgO), [Mn(ClO₄)₂ + 2,2-dimethoxy propane], Hg(NO₃)₂, HClO₄, perchlorates, (H₂SO₄ + permanganates), HMnO₄, KO₂, KOC(CH₃)₃, AgClO₄, NaH₃N₂, UO₂(ClO₄)₂.

Analytical Methods: For occupational chemical analysis use NIOSH: Alcohols I, 1400.

Class: Mutagen; Primary Irritant; Food Additive; Confirmed Carcinogen; Reproductively Active; Standards or Recommendations

Endnotes

1 (Popup)

"Prehled Prumyslove Toxikologie; Organicke Latky" Marhold, J., Prague, Czechoslovakia, Avicenum, 1986

2 (Popup)

"Sbornik Vysledku Toxixologickeho Vysetreni Latek A Pripravku" Marhold, J.V., Institut Pro Vychovu Vedoucicn Pracovniku Chemickeho Prumyclu Praha, Czechoslovakia, 1972

3 (Popup)

"Prehled Prumyslove Toxikologie; Organicke Latky" Marhold, J., Prague, Czechoslovakia, Avicenum, 1986

4 (Popup)

"Sbornik Vysledku Toxixologickeho Vysetreni Latek A Pripravku" Marhold, J.V., Institut Pro Vychovu Vedoucicn Pracovniku Chemickeho Prumyclu Praha, Czechoslovakia, 1972

5 (Popup)

Food and Chemical Toxicology. (Pergamon Press, Headington Hill Hall, Oxford OX3 OBW, England) V.20- 1982-

6 (Popup)

Mutation Research. (Elsevier Science Publications B.V., POB 211, 1000 AE Amsterdam, Netherlands) V.1- 1964-

7 (Popup)

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. (The Academy, Printing and Publishing Office, 2101 Constitution Ave., Washington, DC 20418) V.1- 1915-

8 (Popup)

Nature. (Macmillan Journals Ltd., Brunel Rd., Basingstoke RG21 2XS, UK) V.1- 1869-

9 (Popup)

American Journal of Diseases of Children. (American Medical Association, 535 N. Dearborn St., Chicago, IL 60610) V.1-80(3), 1911-50; V.100- 1960-

10 (Popup)

Cytology and Genetics. English Translation of Tsitologiya i Genetika. (Allerton Press, Inc., 150 Fifth Ave., New York, NY 10011) V.8- 1974-

11 (Popup)

Cancer Letters (Shannon, Ireland). (Elsevier Scientific Pub. Ireland Ltd., POB 85, Limerick, Ireland) V.1- 1975-

12 (Popup)

Zeitschrift fuer Immunitaetsforschung und Experimentelle Therapie. (Stuttgart, Germany) 1924-V.124, 1962. For publisher information, see ZIEKBA

13 (Popup)

Zeitschrift fuer Immunitaetsforschung und Experimentelle Therapie. (Stuttgart, Germany) 1924-V.124, 1962. For publisher information, see ZIEKBA

14 (Popup)

Archiv fuer Toxikologie. (Berlin, Germany) V.15-31, 1954-74. For publisher information, see ARTODN

15 (Popup)

Acta Paediatrica. (Stockholm, Sweden) V.1-53, 1921-64. For publisher information, see APSVAM

16 (Popup)

Neurobehavioral Toxicology. (ANKHO International, Inc., P.O. Box 426, Fayetteville, NY 13066) V.1-2, 1979-80, For publisher information, see NTOTDY

17 (Popup)

Raw Material Data Handbook, Vol.1: Organic Solvents, 1974. (National Association of Printing Ink Research Institute, Francis McDonald Sinclair Memorial Laboratory, Lehigh Univ., Bethlehem, PA 18015)

18 (Popup)

Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics. (Williams & Wilkins Co., 428 E. Preston St., Baltimore, MD 21202) V.1- 1909/10-

19 (Popup)

Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics. (Williams & Wilkins Co., 428 E. Preston St., Baltimore, MD 21202) V.1- 1909/10-

20 (Popup)

JAMA, Journal of the American Medical Association. (American Medical Association, 535 N. Dearborn St., Chicago, IL 60610) V.1- 1883-

21 (Popup)

American Journal of Clinical Pathology. (J.B. Lippincott Co., Keystone Industrial Park, Scanton, PA 18512) V.1- 1931-

22 (Popup)

Toxicology and Applied Pharmacology. (Academic Press, 111 5th Ave., New York, NY 10003) V.1- 1959-

23 (Popup)

Raw Material Data Handbook, Vol.1: Organic Solvents, 1974. (National Association of Printing Ink Research Institute, Francis McDonald Sinclair Memorial Laboratory, Lehigh Univ., Bethlehem, PA 18015)

24 (Popup)

EHP, Environmental Health Perspectives. Subseries of DHEW Publications. (U.S. Government Printing Office, Superintendent of Documents, Washington, DC 20402) No. 1-1972-

25 (Popup)

Toxicology and Applied Pharmacology. (Academic Press, 111 5th Ave., New York, NY 10003) V.1- 1959-

26 (Popup)

Gigiena i Sanitariya. For English translation, see HYSAAV. (V/O Mezhdunarodnaya Kniga, 113095 Moscow, USSR) V.1- 1936-

27 (Popup)

Gigiena Truda i Professional'nye Zabolevaniia. Labor Hygiene and Occupational Diseases. (v/o Mezhdunarodnaya Kniga, Kuznetskii Most 18, Moscow G-200, USSR.) V.1- 1957-

28 (Popup)

Shell Chemical Company. Unpublished Report. (2401 Crow Canyon Rd., San Romon, CA 94583)

29 (Popup)

Food and Agriculture Organization of United Nations, Report Series. (FAO-United Nations, Room 101, 1776 F Street, NW, Washington, DC 20437)

30 (Popup)

"Handbook of Toxicology, Volumes I-V." W.B. Saunders, Philadelphia, PA, 1956-59

31 (Popup)

"Handbook of Toxicology, Volumes I-V." W.B. Saunders, Philadelphia, PA, 1956-59

32 (Popup)

British Journal of Industrial Medicine. (British Medical Journal, 1172 Commonwealth Ave., Boston, MA 02134) V.1- 1944-

33 (Popup)

"Handbook of Toxicology, Volumes I-V." W.B. Saunders, Philadelphia, PA, 1956-59

ACETALDEHYDE**DPIM:** AAG250**Hazard Rating:** **3****CAS:** 75-07-0**DOT Number:** UN 1089**M Formula:** C₂H₄O**M Weight:** 44.06**Properties:**

Colorless, fuming liquid; pungent, fruity odor. Melting point: -123.5°, boiling point: 20.8°, lower explosive limit: 4.0%, upper explosive limit: 57%, flash point: -36°F (CC), density: 0.804 @ 0°/20°, autoignition temperature: 347°F, vapor density: 1.52. Miscible in water, alcohol, and ether.

Synonyms:

ACETALDEHYD (GERMAN)
 ACETIC ALDEHYDE
 ALDEHYDE ACETIQUE (FRENCH)
 ALDEIDE ACETICA (ITALIAN)
 ETHANAL
 ETHYL ALDEHYDE
 FEMA No. 2003
 NCI-C56326
 OCTOWY ALDEHYD (POLISH)
 RCRA WASTE NUMBER U001

TOXICITY DATA with REFERENCE

<i>Eye effects-Human 50 ppm/15M</i>	<i>JHHTAB 28,262,46 (1)</i>
<i>Skin-Rabbit, adult 500 mg open Mild irritation effects</i>	<i>UCDS** 12/13/63 (2)</i>
<i>Eye effects-Rabbit, adult 40 mg Severe irritation effects</i>	<i>UCDS** 12/13/63 (3)</i>
<i>Microsomal Mutagenicity Assay-Salmonella typhimurium 10 µL/plate</i>	<i>EVHPAZ 21,79,77 (4)</i>
<i>DNA Repair-Escherichia coli 10 µL/plate</i>	<i>EVHPAZ 21,79,77 (5)</i>
<i>Sister Chromatid Exchange-Human:lymphocyte 20 ppm/48H</i>	<i>MUREAV 58,115,78 (6)</i>
<i>Intraperitoneal-Rat TDLo:300 mg/kg (female 8-13D post):Reproductive effects</i>	<i>TJADAB 36,31A,87 (7)</i>
<i>Intraperitoneal-Rat TDLo:50 mg/kg (12D preg):Teratogenic effects</i>	<i>DADEDV 9,339,82 (8)</i>
<i>Inhalation-Rat TCLo:735 ppm/6H/2Y-I:Carcinogenic effects</i>	<i>TXCYAC 41,213,86 (9)</i>
<i>Inhalation-Hamster TCLo:2040 ppm/7H/52W-I:Equivocal tumorigenic agent</i>	<i>EJCAAH 18,13,82 (10)</i>
<i>Inhalation-Rat TCLo:1410 ppm/6H/65W-I:Equivocal tumorigenic agent</i>	<i>TXCYAC 31,123,84 (11)</i>
<i>Inhalation-Human TCLo:134 ppm/30M:Pulmonary system effects</i>	<i>JAMAAP 165,1908,57 (12)</i>
<i>Oral-Rat LD50:661 mg/kg</i>	<i>AGACBH 4,125,74 (13)</i>
<i>Inhalation-Rat LC50:37 g/m³/30M</i>	<i>APTOA6 6,299,50 (14)</i>
<i>Intraperitoneal-Rat LDLo:500 mg/kg</i>	<i>JBCHA3 152,41,44 (15)</i>
<i>Inhalation-Mouse LC50:1500 ppm/4H</i>	<i>DTLVS* 4,3,80 (16)</i>
<i>Subcutaneous-Rat LD50:640 mg/kg</i>	<i>APTOA6 6,299,50 (17)</i>
<i>Subcutaneous-Mouse LD50:560 mg/kg</i>	<i>APTOA6 6,299,50 (18)</i>
<i>Intravenous-Mouse LD50:212 mg/kg</i>	<i>JOANAY 128,65,79 (19)</i>
<i>Skin-Rabbit, adult LD50:3540 mg/kg</i>	<i>UCDS** 12/13/63 (20)</i>
<i>Inhalation-Hamster LC50:17,000 ppm/4H</i>	<i>PEXTAR 24,162,79 (21)</i>
<i>Intratracheal-Hamster LD50:96 mg/kg</i>	<i>PEXTAR 24,162,79 (22)</i>

Consensus Reports:

NTP 7th Annual Report on Carcinogens. IARC Cancer Review: Group 2B IMEMDT 7,77,87; Animal Sufficient Evidence IMEMDT 36,101,85; Human Inadequate Evidence IMEMDT 36,101,85. On Community Right-To-Know List. Reported in EPA TSCA Inventory. EPA Genetic Toxicology Program.

Standards and Recommendations

OSHA PEL: TWA 100 ppm; STEL 150 ppm
ACGIH TLV: TWA 100 ppm; STEL 150 ppm (Proposed: CL 25, Animal Carcinogen)
DFG MAK: 50 ppm (90 mg/m³), Suspected Carcinogen
DOT Classification: 3; Label: Flammable Liquid

SAFETY PROFILE:

Confirmed carcinogen with experimental carcinogenic and tumorigenic data. Poison by intratracheal and intravenous routes. A human systemic irritant by inhalation. An experimental teratogen. Other experimental reproductive effects. A skin and severe eye irritant. A narcotic. Human mutation data reported. A common air contaminant. Highly flammable liquid. Mixtures of 30–60% of the vapor in air ignite above 100°. It can react violently with acid anhydrides, alcohols, ketones, phenols, NH₃, HCN, H₂S, halogens, P, isocyanates, strong alkalies, and amines. Reactions with cobalt chloride, mercury(II) chlorate, or mercury(II) perchlorate form sensitive, explosive products. Polymerizes violently in the presence of traces of metals or acids. Reaction with oxygen may lead to detonation. When heated to decomposition it emits acrid smoke and fumes.

Analytical Methods: For occupational chemical analysis use OSHA: #ID-68 or NIOSH: Acetaldehyde GC 2538; HPLC 3507.

Class: Mutagen; Primary Irritant; Food Additive; Confirmed Carcinogen; Reproductively Active; Standards or Recommendations

Endnotes

1 (Popup)

Journal of Industrial Hygiene and Toxicology. (Baltimore, MD/New York, NY) V.18-31, 1936-49. For publisher information, see AEHLAU

2 (Popup)

Union Carbide Data Sheet. (Industrial Medicine and Toxicology Dept., Union Carbide Corp., 270 Park Ave., New York, NY 10017)

3 (Popup)

Union Carbide Data Sheet. (Industrial Medicine and Toxicology Dept., Union Carbide Corp., 270 Park Ave., New York, NY 10017)

4 (Popup)

EHP, Environmental Health Perspectives. Subseries of DHEW Publications. (U.S. Government Printing Office, Superintendent of Documents, Washington, DC 20402) No. 1-1972-

5 (Popup)

EHP, Environmental Health Perspectives. Subseries of DHEW Publications. (U.S. Government Printing Office, Superintendent of Documents, Washington, DC 20402) No. 1-1972-

6 (Popup)

Mutation Research. (Elsevier Science Publications B.V., POB 211, 1000 AE Amsterdam, Netherlands) V.1- 1964-

7 (Popup)

Teratology, A Journal of Abnormal Development. (Wistar Institute Press, 3631 Spruce St., Philadelphia, PA 19104) V.1- 1968-

8 (Popup)

Drug and Alcohol Dependence. (Elsevier Sequoia SA, POB 851, CH-1001 Lausanne, Switzerland) V.1- 1975-

9 (Popup)

Toxicology. (Elsevier Scientific Pub. Ireland, Ltd., POB 85, Limerick, Ireland) V.1- 1973-

10 (Popup)

European Journal of Cancer. (Pergamon Press, Headington Hill Hall, Oxford OX3 OEW, England) V.1- 1965-

11 (Popup)

Toxicology. (Elsevier Scientific Pub. Ireland, Ltd., POB 85, Limerick, Ireland) V.1- 1973-

12 (Popup)

JAMA, Journal of the American Medical Association. (American Medical Association, 535 N. Dearborn St., Chicago, IL 60610) V.1- 1883-

13 (Popup)

Agents and Actions, A Swiss Journal of Pharmacology. (Birkhaeuser Verlag, P.O. Box 34, Elisabethenstr 19, CH-4010, Basel, Switzerland) V.1- 1969/70-

14 (Popup)

Acta Pharmacologica et Toxicologica. (Munksgaard, 35 Noerre Soegade, DK-1370, Copenhagen K, Denmark) V.1- 1945-

15 (Popup)

Journal of Biological Chemistry. (American Society of Biological Chemists, Inc., 428 E. Preston St., Baltimore, MD 21202) V.1- 1905-

16 (Popup)

"Documentation of Threshold Limit Values for Substances in Workroom Air." For publisher information, see 85INA8

17 (Popup)

Acta Pharmacologica et Toxicologica. (Munksgaard, 35 Noerre Soegade, DK-1370, Copenhagen K, Denmark) V.1- 1945-

18 (Popup)

Acta Pharmacologica et Toxicologica. (Munksgaard, 35 Noerre Soegade, DK-1370, Copenhagen K, Denmark) V.1- 1945-

19 (Popup)

Journal of Anatomy. (Cambridge University Press, The Pitt Building, Trumpington Street, Cambridge CB2 1RP, UK) V.51- 1916-

20 (Popup)

Union Carbide Data Sheet. (Industrial Medicine and Toxicology Dept., Union Carbide Corp., 270 Park Ave., New York, NY 10017)

21 (Popup)

Progress in Experimental Tumor Research. (S. Karger AG, Postfach CH-4009 Basel, Switzerland) V.1- 1960-

22 (Popup)

Progress in Experimental Tumor Research. (S. Karger AG, Postfach CH-4009 Basel, Switzerland) V.1- 1960-

n-HEXANE**DPIM:** HEN000**Hazard Rating:** **3****CAS:** 110-54-3**DOT Number:** UN 1208**M Formula:** C₆H₁₄**M Weight:** 86.20**Properties:**

Colorless clear liquid; faint odor. Freezing point: -93.6°, boiling point: 69°, Underwriters Laboratory Classification: 90–95, lower explosive limit: 1.2%, upper explosive limit: 7.5%, flash point: -9.4°F, density: 0.655 @ 25°/4°, autoignition temperature: 437°F, vapor pressure: 100 millimeter @ 15.8°, vapor density: 2.97. Insoluble in water; miscible in chloroform, ether, alcohol. Very volatile liquid.

Synonyms:

ESANI (ITALIAN)
GETTYSOLVE-B
HEKSAN (POLISH)
HEXANE (DOT)
HEXANEN (DUTCH)
HEXANES (FCC)
NCI-C60571

TOXICITY DATA with REFERENCE

<i>Eye effects-Rabbit, adult 10 mg Mild irritation effects</i>	<i>TXAPA9 55,501,80 (1)</i>
<i>Cytogenetic Analysis-Hamster: fibroblast 500 mg/L</i>	<i>FCTOD7 22,623,84 (2)</i>
<i>Inhalation-Rat TCLo:10,000 ppm/7H (female 15D pre):Reproductive effects</i>	<i>TOXID9 1,152,81 (3)</i>
<i>Inhalation-Rat TCLo:5000 ppm/20H (female 6-19D post):Teratogenic effects</i>	<i>NTIS** DE88-006812 (4)</i>
<i>Inhalation-Human TCLo:190 ppm/8W:Peripheral nervous system effects</i>	<i>AJIMD8 10,111,86 (5)</i>
<i>Oral-Rat LD50:28,710 mg/kg</i>	<i>TXAPA9 19,699,71 (6)</i>
<i>Intraperitoneal-Rat LDLo:9100 mg/kg</i>	<i>TXAPA9 1,156,59 (7)</i>
<i>Inhalation-Mouse LCLo:120 g/m³</i>	<i>AEPPAE 143,223,29 (8)</i>

Consensus Reports:

Reported in EPA TSCA Inventory.

Standards and Recommendations

OSHA PEL: TWA 50 ppm
ACGIH TLV: TWA 50 ppm; BEI: 5 mg(2,5-hexanedione)/L in urine at end of shift; 40 ppm n-hexane in end-exhaled air during shift
DFG MAK: 50 ppm (180 mg/m³)
NIOSH REL: TWA (Alkanes) 350 mg/m³
DOT Classification: 3; Label: Flammable Liquid

SAFETY PROFILE:

Slightly toxic by ingestion and inhalation. Human systemic effects: hallucinations, structural change in nerve or sheath. Experimental teratogenic and reproductive effects. Mutation data

reported. An eye irritant. Can cause a motor neuropathy in exposed workers. May be irritating to respiratory tract and narcotic in high concentrations. Inhalation of 5000 ppm for 1/6 hour produces marked vertigo; 2500–1000 ppm for 12 hours produces drowsiness, fatigue, loss of appetite, paresthesia in distal extremities; 2500–500 ppm for 1/6 hour produces muscle weakness, cold pulsation in extremities, blurred vision, headache, anorexia, and onset of polyneuropathy; 2000 ppm for 1/6 hour produces no symptoms; 1000–500 ppm for 3–6 months produces fatigue, loss of appetite, distal paresthesia. Dangerous if abused.

Flammable liquid. A very dangerous fire and explosion hazard when exposed to heat or flame; can react vigorously with oxidizing materials. Mixtures with dinitrogen tetroxide may explode at 28°. To fight fire, use CO₂, dry chemical. When heated to decomposition it emits acrid smoke and fumes.

Analytical Methods: For occupational chemical analysis use NIOSH: Hydrocarbons, Bp: 36–126°C, 1500.

Class: Mutagen; Primary Irritant; Food Additive; Reproductively Active; Standards or Recommendations

Endnotes

1 (Popup)

Toxicology and Applied Pharmacology. (Academic Press, 111 5th Ave., New York, NY 10003) V.1- 1959-

2 (Popup)

Food and Chemical Toxicology. (Pergamon Press, Headington Hill Hall, Oxford OX3 OBW, England) V.20- 1982-

3 (Popup)

Toxicologist. (Soc. of Toxicology, Inc., 475 Wolf Ledge Parkway, Akron, OH 44311) V.1- 1981-

4 (Popup)

National Technical Information Service. (Springfield, VA 22161) (Formerly U.S. Clearinghouse for Scientific and Technical Information)

5 (Popup)

American Journal of Industrial Medicine. (Alan R. Liss, Inc., 150 Fifth Ave., New York, NY 10011) V.1- 1980-

6 (Popup)

Toxicology and Applied Pharmacology. (Academic Press, 111 5th Ave., New York, NY 10003) V.1- 1959-

7 (Popup)

Toxicology and Applied Pharmacology. (Academic Press, 111 5th Ave., New York, NY 10003) V.1- 1959-

8 (Popup)

Naunyn-Schmiedeberg's Archiv fuer Experimentelle Pathologie und Pharmakologie. (Berlin, Germany) V.110-253, 1925-66. For publisher information, see NSAPCC

ZEOLITES

DPIM: ZAT300

Hazard Rating: **D**

CAS: 1318-02-1

Synonyms:

ALUMINOSILICATES, ZEOLITES
CRYSTAL STRUCTURE TYPES, ZEOLITES
ZEOLITE PARTICLES

TOXICITY DATA with REFERENCE

Cytogenetic Analysis-Human:lymphocyte 50 mg/L
Cytogenetic Analysis-Mouse-Intraperitoneal 50 mg/kg

MUREAV 319,303,93 (1)
MUREAV 319,303,93 (2)

SAFETY PROFILE:

Mutation data reported. When heated to decomposition it emits acrid smoke and irritating vapors + Al.

Class: Mutagen

Endnotes

1 (Popup)

Mutation Research. (Elsevier Science Publications B.V., POB 211, 1000 AE Amsterdam, Netherlands) V.1- 1964-

2 (Popup)

Mutation Research. (Elsevier Science Publications B.V., POB 211, 1000 AE Amsterdam, Netherlands) V.1- 1964-

ACETAL

DPIM: AAG000

Hazard Rating: **3**

CAS: 105-57-7

DOT Number: UN 1088

M Formula: C₆H₁₄O₂

M Weight: 118.20

Properties:

Colorless, volatile liquid; agreeable odor, nutty aftertaste. Melting point: -100°, boiling point: 102.7°, flash point: -5°F (CC), lower explosive limit: 1.65%, upper explosive limit: 10.4%, density: 0.831, autoignition temperature: 446°F, vapor pressure: 10 millimeter @ 8.0°, vapor density: 4.08. Slightly soluble in water; miscible in alcohol and ether.

Synonyms:

ACETAAL (DUTCH)
ACETAL DIETHYLIQUE (FRENCH)
ACETALE (ITALIAN)
1,1-DIAETHOXY-AETHAN (GERMAN)
DIAETHYLACETAL (GERMAN)
1,1-DIETHOXY-ETHAAN (DUTCH)
1,1-DIETHOXYETHANE
DIETHYL ACETAL
1,1-DIETOSIETANO (ITALIAN)
ETHYLIDENE DIETHYL ETHER
USAF DO-45

TOXICITY DATA with REFERENCE

Skin-Rabbit, adult 10 mg/24H Mild irritation effects

Eye effects-Rabbit, adult 500 mg

Oral-Rat LD50:4600 mg/kg

Inhalation-Rat LCLo:4000 ppm/4H

Intraperitoneal-Rat LD50:900 mg/kg

Oral-Mouse LD50:3500 mg/kg

Intraperitoneal-Mouse LD50:500 mg/kg

Oral-Rabbit, adult LD50:3545 mg/kg

JHHTAB 31,60,49 (1)

JHHTAB 31,60,49 (2)

MDZEAK 8,244,67 (3)

JHHTAB 31,343,49 (4)

14CYAT 2,1982,63 (5)

GISAAA (3),12,77 (6)

*NTIS** AD277-689 (7)*

PSEBAA 29,730,32 (8)

Consensus Reports:

Reported in EPA TSCA Inventory.

Standards and Recommendations

DOT Classification: 3; Label: Flammable Liquid

SAFETY PROFILE:

Moderately toxic by ingestion, inhalation, and intraperitoneal routes. A skin and eye irritant. A narcotic. Dangerous fire hazard when exposed to heat or flame; can react vigorously with oxidizing materials. Forms heat-sensitive explosive peroxides on contact with air. When heated to decomposition it emits acrid smoke and fumes. See also ETHERS and ALDEHYDES.

Class: Primary Irritant; Standards or Recommendations

Endnotes

1 (Popup)

Journal of Industrial Hygiene and Toxicology. (Baltimore, MD/New York, NY) V.18-31, 1936-49. For publisher information, see AEHLAU

2 (Popup)

Journal of Industrial Hygiene and Toxicology. (Baltimore, MD/New York, NY) V.18-31, 1936-49. For publisher information, see AEHLAU

3 (Popup)

Medizin und Ernaehrung. (Stuttgart, Germany) V.1-13, 1959-72. Discontinued

4 (Popup)

Journal of Industrial Hygiene and Toxicology. (Baltimore, MD/New York, NY) V.18-31, 1936-49. For publisher information, see AEHLAU

5 (Popup)

"Industrial Hygiene and Toxicology, 2nd rev. ed.," Patty, F.A., ed., New York, NY, Interscience Publishers, 1958-63

6 (Popup)

Gigiena i Sanitariya. For English translation, see HYSAAV. (V/O Mezhdunarodnaya Kniga, 113095 Moscow, USSR) V.1- 1936-

7 (Popup)

National Technical Information Service. (Springfield, VA 22161) (Formerly U.S. Clearinghouse for Scientific and Technical Information)

8 (Popup)

Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine. (Academic Press, 111 5th Ave., New York, NY 10003) V.1- 1903/04-

WATER**DPIM:** WAT259**Hazard Rating:** 1**CAS:** 7732-18-5**M Formula:** H₂O**M Weight:** 18.02**Properties:**

Odorless, colorless, tasteless liquid. Allotropic forms are ice (solid) and steam (vapor). D: (at atmospheric pressure) 1.00 (4°C), freezing point: 0°C (32°F) with 10% expansion, viscosity: 0.01002 poise (20°C), specific heat: 1 calorie/g, vapor pressure: 760 millimeter (100°C), surface tension: 73 dynes/cm @ 20°C, latent heat of fusion (ice): 80 cal/g, latent heat of condensation (steam): 540 cal/g, bulk density: 8.337 lbs/gal (62.3/lb/cu ft), refractive index: 1.333. Water is a polar liquid with high dielectric constant (81 @ 17°C) which largely accounts for its solvent power.

Synonyms:

DIHYDROGEN OXIDE

TOXICITY DATA with REFERENCE

<i>Oral-Infant TDLo:333 g/kg:BAH,Gastrointestinal tract effects</i>	<i>ADCHAK 54,551,79 (1)</i>
<i>Oral-Man TDLo:42.86 g/kg:BAH</i>	<i>JPETAB 29,135,26 (2)</i>
<i>Rectal-Woman LDLo:180 g/kg/28H:Eye effects,BAH,Gastrointestinal tract effects</i>	<i>JAMAAP 104,1569,35 (3)</i>
<i>Intraperitoneal-Mouse LD50:190 g/kg</i>	<i>NTIS** QD628-313 (4)</i>
<i>Intravenous-Mouse LD50:25 g/kg</i>	<i>MIVRA6 8,320,74 (5)</i>
<i>Oral-Dog, adult LDLo:629 g/kg</i>	<i>JPETAB 29,135,26 (6)</i>
<i>Oral-Cat, adult LDLo:320 g/kg</i>	<i>JPETAB 29,135,26 (7)</i>
<i>Oral-Rabbit, adult LDLo:368 g/kg</i>	<i>JPETAB 29,135,26 (8)</i>
<i>Intravenous-Rabbit, adult LDLo:13 g/kg</i>	<i>JPETAB 29,135,26 (9)</i>
<i>Rectal-Rabbit, adult LDLo:450 g/kg</i>	<i>JAMAAP 104,1569,35 (10)</i>
<i>Oral-Guinea Pig, adult LDLo:429 g/kg</i>	<i>JPETAB 29,135,26 (11)</i>
<i>Intraperitoneal-Mouse LD50:25 g/kg</i>	<i>MIVRA6 8,320,74 (12)</i>

Consensus Reports:

EPA Genetic Toxicology Program. Reported in EPA TSCA Inventory.

SAFETY PROFILE:

Human systemic effects by ingestion of very large amounts: body temperature increase, convulsions, diarrhea, fever, hypermotility, muscle contraction or spasticity, mydriasis, nausea or vomiting, tremors. Human and experimental death reported by various routes at sufficiently large doses.

Class: Mutagen

Endnotes

1 (Popup)

Archives of Disease in Childhood. (British Medical Journal, 1172 Commonwealth Avenue, Boston, MA 02134) V.1- 1926-

2 (Popup)

Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics. (Williams & Wilkins Co., 428 E. Preston St., Baltimore, MD 21202) V.1- 1909/10-

3 (Popup)

JAMA, Journal of the American Medical Association. (American Medical Association, 535 N. Dearborn St., Chicago, IL 60610) V.1- 1883-

4 (Popup)

National Technical Information Service. (Springfield, VA 22161) (Formerly U.S. Clearinghouse for Scientific and Technical Information)

5 (Popup)

Microvascular Research. (Academic Press, 111 Fifth Ave., New York, NY 10003) V.1- 1968-

6 (Popup)

Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics. (Williams & Wilkins Co., 428 E. Preston St., Baltimore, MD 21202) V.1- 1909/10-

7 (Popup)

Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics. (Williams & Wilkins Co., 428 E. Preston St., Baltimore, MD 21202) V.1- 1909/10-

8 (Popup)

Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics. (Williams & Wilkins Co., 428 E. Preston St., Baltimore, MD 21202) V.1- 1909/10-

9 (Popup)

Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics. (Williams & Wilkins Co., 428 E. Preston St., Baltimore, MD 21202) V.1- 1909/10-

10 (Popup)

JAMA, Journal of the American Medical Association. (American Medical Association, 535 N. Dearborn St., Chicago, IL 60610) V.1- 1883-

11 (Popup)

Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics. (Williams & Wilkins Co., 428 E. Preston St., Baltimore, MD 21202) V.1- 1909/10-

SAX'S Dangerous Properties of Industrial Materials, Ninth Edition

12 (Popup)

Microvascular Research. (Academic Press, 111 Fifth Ave., New York, NY 10003) V.1-1968-

DICHLORODIFLUOROMETHANE

DPIM: DFA600

Hazard Rating: 1

CAS: 75-71-8

DOT Number: UN 1028

M Formula: CCl₂F₂

M Weight: 120.91

Properties:

Colorless, almost odorless gas. Melting point: -158°, boiling point: -29°, vapor pressure: 5 atmosphere @ 16.1°.

Synonyms:

ALGOFRENE TYPE 2
ARCTON 6
DIFLUORODICHLOROMETHANE
DWUCHLORODWUFLUOROMETAN (POLISH)
ELECTRO-CF 12
ESKIMON 12
F 12
FC 12
FLUOROCARBON-12
FREON 12
FREON F-12
FRIGEN 12
GENETRON 12
HALON
ISCEON 122
ISOTRON 12
KAISER CHEMICALS 12
LEDON 12
PROPELLANT 12
RCRA WASTE NUMBER U075
R12 (DOT)
REFRIGERANT 12
UCON 12
UCON 12/HALOCARBON 12

TOXICITY DATA with REFERENCE

Inhalation-Human TCl_o:200,000 ppm/30M:Eye effects,Pulmonary system effects,LIV
EJTXAZ 9,385,76 (1)
Inhalation-Rat LC50:80 pph/30M
EJTXAZ 9,385,76 (2)
Inhalation-Mouse LC50:76 pph/30M
EJTXAZ 9,385,76 (3)
Inhalation-Rabbit, adult LC50:80 pph/30M
EJTXAZ 9,385,76 (4)
Inhalation-Guinea Pig, adult LC50:80 pph/30M
EJTXAZ 9,385,76 (5)

Consensus Reports:

Reported in EPA TSCA Inventory. EPA Genetic Toxicology Program.

Standards and Recommendations

OSHA PEL: TWA 1000 ppm

ACGIH TLV: TWA 1000 ppm; Not Classifiable as a Human Carcinogen

DFG MAK: 1000 ppm (5000 mg/m³)

DOT Classification: 2.2; Label: Nonflammable Gas

SAFETY PROFILE:

Human systemic effects by inhalation: conjunctiva irritation, fibrosing alveolitis, and liver changes. Narcotic in high concentrations. Nonflammable gas. Can react violently with Al. When heated to decomposition it emits highly toxic fumes of phosgene, Cl⁻, and F⁻.

Analytical Methods: For occupational chemical analysis use NIOSH:

Dichlorodifluoromethane and 1,2-Dichlorotetrafluoroethane, 1018.

Class: Food Additive; Standards or Recommendations

Endnotes

1 (Popup)

European Journal of Toxicology and Environmental Hygiene. (Paris, France) V.7-9, 1974-76.
For publisher information, see TOERD9

2 (Popup)

European Journal of Toxicology and Environmental Hygiene. (Paris, France) V.7-9, 1974-76.
For publisher information, see TOERD9

3 (Popup)

European Journal of Toxicology and Environmental Hygiene. (Paris, France) V.7-9, 1974-76.
For publisher information, see TOERD9

4 (Popup)

European Journal of Toxicology and Environmental Hygiene. (Paris, France) V.7-9, 1974-76.
For publisher information, see TOERD9

5 (Popup)

European Journal of Toxicology and Environmental Hygiene. (Paris, France) V.7-9, 1974-76.
For publisher information, see TOERD9

ANEXO 9-B

Ley Nacional

13600

Y su decreto reglamentario

10877

Elaboración, Transformación Y Almacenamiento De Combustibles Sólidos Minerales.

Secretaría de Energía

Buenos Aires, 30 De Septiembre De 1949
Boletín Oficial, 4 De Noviembre De 1949

REGLAMENTACION

Reglamentado por: Decreto Nacional 10.877/60

EL SENADO Y LA CÁMARA DE DIPUTADOS DE LA NACIÓN ARGENTINA,
REUNIDOS EN CONGRESO, ETC. SANCIONAN CON FUERZA DE LEY

TEMA

Energía Eléctrica-Combustibles Sólidos Minerales-Contaminación Ambiental
Generación De Energía Eléctrica-Consejo De Defensa Nacional-Instalación De Plantas
Industriales-Almacenamiento De Combustibles-Destilerías De Petróleo-Usinas
Productoras De Gas

Artículo 1º) Desde la promulgación de la presente ley, las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles sólidos minerales, líquidos o gaseosos deberán ajustarse, en todo el territorio de la Nación, a las normas y requisitos que establezca el Poder Ejecutivo para satisfacer la seguridad y salubridad de las poblaciones, la de las instalaciones mencionadas, el abastecimiento normal de los servicios públicos y privados y las necesidades de la defensa nacional.

Las plantas generadoras de energía eléctrica se registrarán por las normas y requisitos que establezca la autoridad jurisdiccional, debiendo ésta coordinar las disposiciones destinadas a atender la seguridad de las poblaciones, de las instalaciones y del abastecimiento de los servicios, con las normas que dicte el Poder Ejecutivo en resguardo de las necesidades de la defensa nacional.

Artículo 2º) A los fines de la coordinación de las normas a las que deberán ajustarse las construcciones de todas las instalaciones especificadas en el artículo 1 y las ampliaciones o modificación de las existentes o de las que se construyan, el Poder Ejecutivo dictará la reglamentación pertinente con intervención de la Secretaría del Consejo de Defensa Nacional, sin perjuicio de las prescripciones que con fines concordantes puedan dictar las autoridades locales en sus jurisdicciones respectivas, siempre que no se opongan a las finalidades de esta ley.

Artículo 3º) El Poder Ejecutivo queda facultado para fijar los plazos dentro de los cuales deberán colocarse las instalaciones en las condiciones que, de acuerdo al artículo 2, fijará la reglamentación pertinente y para considerar y resolver los casos de excepción que se presenten. Sus decisiones se pondrán en conocimiento de las autoridades locales para su cumplimiento.

Artículo 4º) Desde la promulgación de la presente ley, la construcción de nuevas destilerías de petróleo, así como la ampliación o modificación de las existentes, estarán sujetas a autorización del Poder Ejecutivo, cualquiera sea su capacidad. La

construcción, ampliación o modificación de usinas de producción de gas y depósitos de combustibles (líquidos, gaseosos o sólidos minerales) estarán también sujetos a la autorización del Poder Ejecutivo, quien dispondrá las excepciones que se estime pertinentes en consideración a su menor importancia.

Artículo 5º) Toda infracción a la presente ley y a sus reglamentaciones será sancionada con multas de hasta cien mil pesos moneda nacional (\$ 100.000), que aplicará el Poder Ejecutivo, el que podrá asimismo disponer la clausura de las instalaciones que se encuentren en contravención a dichas disposiciones. Los importes que se originen en la aplicación de tales multas ingresarán al Fondo Nacional de la Energía.

Artículo 6º) Decláranse de utilidad pública y sujetos a expropiación por cuenta de los propietarios de las instalaciones, los terrenos que el Poder Ejecutivo considere indispensables para colocar en las condiciones que determinen las reglamentaciones que se dicten en virtud de la presente ley a las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles y de generación de energía eléctrica, existentes a la fecha, así como sus ampliaciones o modificaciones.

Artículo 7º) Comuníquese al Poder Ejecutivo.

QUIJANO - Reales - Cámpora - Zavalla Carbó.

Secretaría de Energía y Combustibles

ENERGIA Y COMBUSTIBLES

SEGURIDAD. — Apruébase la reglamentación de la Ley 13.660 relativa a la seguridad de las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles sólidos, minerales, líquidos y gaseosos.

Bs. As. 9/9/60

VISTO el Expediente N° 20.752/58 por el cual la Secretaría de Energía y Combustibles eleva la Reglamentación de la Ley 13.660 relativa a la seguridad de las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles sólidos minerales, líquidos y gaseosos, y CONSIDERANDO: Que en su preparación y de acuerdo a lo establecido en el artículo 2° de la citada Ley, han tenido intervención el Ministerio de Defensa Nacional y las Secretarías de Estado de Energía y Combustibles y de Obras Públicas por intermedio de sus respectivos organismos especializados; Que asimismo, para el mejor logro de los objetivos perseguidos, fue oportunamente consultada la industria privada en las distintas materias incluidas en las medidas de seguridad que se reglamentan; Que la mencionada reglamentación prevé su modificación periódica de acuerdo al progreso de la técnica y lo que la práctica de su ampliación aconseje; Por ello,

El Presidente de la Nación Argentina, Decreta:

Artículo 1°) Apruébase la Reglamentación de la Ley 13.660 que corre anexa como parte integrante del presente decreto.

Artículo 2°) La Secretaría de Estado de Energía y Combustibles será el Organismo Competente a que se refiere la Reglamentación para asegurar el cumplimiento de la Ley 13.660 en todo el territorio de la República y, en todos los casos, determinar las exenciones que prevé el artículo 3° y aplicar las sanciones establecidas en el artículo 5° de la citada Ley.

Artículo 3°) Las sanciones aplicadas serán apelables dentro de los diez días (10) de notificadas y previo pago de la multa, ante los jueces federales de la Ciudad de Buenos Aires, provincias y territorio nacional, que sean competentes por el lugar de la infracción.

Artículo 4°) La clausura total o parcial, sólo se dispondrá en caso de peligro. Sin perjuicio de las facultades judiciales, la Secretaría de Energía y Combustibles podrá dejarla sin efecto cuando hayan desaparecido las razones que la hubieran motivado.

Artículo 5°) Dentro de las zonas portuarias y ribereñas, fluviales o marítimas, será Organismo Competente para la aplicación de la Ley, la Secretaría de Obras Públicas por intermedio de su repartición pertinente, con exclusión de la determinación de

exenciones y de la aplicación de las penas. En estos dos casos las actuaciones, una vez terminadas, serán remitidas directamente por esta Repartición a la Secretaría de Estado de Energía y Combustibles.

Artículo 6º) Las disposiciones de esta Reglamentación serán aplicables a toda entidad y organismo de derecho público o privado.

Artículo 7º) El presente decreto será refrendado por los señores Ministros Secretarios en los Departamentos de Economía, Defensa Nacional y Obras y Servicios Públicos, y firmado por los señores Secretarios de Estado de Energía y Combustibles y de Obras Públicas.

Artículo 8º) Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección General del Boletín Oficial e Imprentas y archívese.

FRONDIZI. — Alvaro Alsogaray. — Justo P. Villar. — Alberto R. Constantini. — Carlos A. Juni. — Pascual Palazzo.

INTRODUCCIÓN

La ley 13.660 persigue la protección de las grandes instalaciones en beneficio de la salubridad y seguridad de las poblaciones y la conservación de combustibles de difícil reposición para la defensa nacional. Por ello, al reglamentarla se ha limitado su aplicación en relación con la importancia de los establecimientos, su capacidad de almacenaje y grado de peligrosidad.

En otro aspecto, ha sido proyectada como un conjunto de disposiciones tendientes a lograr, en primer término, la prevención del fuego y luego, su inmediato bloqueo para evitar su propagación a otras instalaciones y asegurar su total extinción.

En su redacción, se ha tenido muy especialmente en cuenta no sobrepasar el equilibrio o regulación de orden económico que debe privar en toda medida de prevención.

Las disposiciones que contiene son el resultado de un estudio amplio y minucioso de las que existen sobre el particular en nuestro país y en el extranjero y podrán actualizarse periódicamente siguiendo el progreso de la técnica y la experiencia que la práctica de su aplicación aconseje.

CAPITULO I NOMENCLATURA

Artículo 101º) A los fines de la presente reglamentación, se define como:

Destilería de petróleo: El conjunto de instalaciones de carácter industrial destinadas al procesamiento de petróleo crudo o sus derivados y subproductos.

Zona de operación en destilerías - Zona I: Es el área ocupada por los equipos e instalaciones destinados específicamente a realizar el proceso de la destilación.

Zona de tanques de almacenamiento - Zona II: Es el área ocupada por tanques de almacenamiento de materia prima, productos intermedios o terminados y el conjunto de instalaciones destinadas al movimiento de los fluidos en ellos contenidos.

Zona de instalaciones auxiliares en destilerías - Zona III: Es el conjunto de instalaciones, equipos y edificios no comprendidos en las dos zonas anteriores.

Chimenea de emergencia: Es una estructura destinada a recibir eventualmente los fluidos provenientes de unidades de elaboración que deben evacuarlos en casos de

emergencia y que dispone de los medios necesarios para enfriarlos y descargar separadamente los líquidos y los gases en forma que principalmente estos últimos, no pueden ser origen de fuegos.

Chimeneas de combustión: Es una estructura destinada a quemar los gases residuales de elaboración o los vapores evacuados de unidades en casos de emergencia.

Planta deshidratadora: Es una instalación compuesta fundamentalmente por equipos destinados a separar el agua que el petróleo puede contener en el momento de su extracción. Estos equipos están complementados con los de bombeo, calentamiento y accesorios necesarios.

Planta desaladora: Es una instalación similar a la deshidratadora, con la diferencia de que el agua que se separa ha sido expresamente introducida para disolver las sales que se desean extraer del petróleo.

Planta de gasolina: Es el conjunto de instalaciones específicamente destinadas a extraer de los gases naturales de yacimientos o de los que resultan del procesamiento del petróleo o sus derivados en destilerías, los componentes líquidos, que los mismos contienen. Se consideran incluidas en las mismas, a los fines de la presente Reglamentación, aquellas instalaciones destinadas a la obtención de gases licuados.

Pileta recuperadora: Es un recipiente al cual llevan todos los líquidos de la red de drenaje industrial, con la finalidad de recuperar los productos evitando que éstos puedan salir de los límites de la planta.

Cargadero de vagones - tanques: Es el conjunto de instalaciones destinadas a la carga o descarga de combustibles líquidos a/o de vagones-tanques; comprendiendo fundamentalmente los equipos de bombeo, vías férreas, bocas de carga y/o descarga, estructuras de soporte e instalaciones auxiliares específicamente destinadas a tal fin. Se excluyen del conjunto los tanques de almacenamiento.

Cargadero de camiones tanques: Es el conjunto de instalaciones destinadas a la carga o descarga de combustibles líquidos a/o de camiones-tanques; comprendiendo fundamentalmente los equipos de bombeo, bocas de carga y/o descarga, camino de acceso, estructura de soporte e instalaciones auxiliares específicamente destinadas a tal fin. Se excluyen del conjunto los tanques de almacenamiento.

Capacidad de almacenamiento en recipientes para inflamables: Se entenderá como capacidad de almacenamiento el volumen geométrico máximo de contención de inflamables autorizado en los mismos.

Unidad de extintor: Se considera tal, a los fines de este Reglamento, al aparato extintor o al conjunto de aparatos cuya capacidad de extinción de focos de incendio sea equivalente a la espuma ignífuga generada por un aparato extintor de 10 de litros de agentes espumígenos.

Espuma Ignífuga: A los fines del presente Reglamento, espuma ignífuga es un elemento destinado a formar una capa aisladora entre una superficie incendiada y el aire. Para producirla se puede recurrir al empleo de:

- a)** Mezclas de soluciones conocidas en la industria como A y B (fundamentalmente sulfato de aluminio y bicarbonato de sodio con un estabilizante) almacenadas en tanque específicamente destinados a tal fin.
- b)** Mezclas de soluciones del mismo tipo anterior preparadas con dispositivos especiales en el momento del incendio, usando polvos A y B y agua.
- c)** Solución de agua y "Polvo único" formado por una mezcla de polvos A y B. La solución se forma en el momento del incendio usando dispositivos especiales.
- d)** Solución de agua con un emulsivo especial capaz de mezclarse con aire en adecuada cantidad. este sistema es conocido como espuma mecánica o aeroespuma.

Clasificación de fuegos: A los efectos de una adecuada elección del sistema extintor se clasifican los fuegos en la siguiente forma:

Clase A: Incendio en materiales combustibles comunes en los cuales la sofocación y enfriamiento es indispensable por la acción que se obtiene por el uso simple del agua.

Clase B: Incendio de líquidos inflamables, grasas e hidrocarburos en general para el cual es esencial cubrir la superficie en combustión con un producto que actúe como un manto que la ahogue.

Clase C: Incendio en equipos eléctricos donde el material extintor no debe ser conductor.

Hidrante: Un hidrante es todo dispositivo que permite la conexión de una a varias líneas de mangueras con una cañería de agua a presión. **Pitón o monitor fijo:** Es un dispositivo especial conectado, en forma permanente a una cañería de agua a presión y que está formado esencialmente por una lanza de agua y los medios necesarios para fijar a la misma en cualquier posición.

Pitón o monitor fijo: Es un dispositivo especial conectado, en forma permanente a una cañería de agua a presión y que está formado esencialmente por una lanza de agua y los medios necesarios para fijar a la misma en cualquier posición.

Boquilla para niebla: Es el dispositivo que conectado a una lanza común, ya sea de manguera o monitor, permite la pulverización del agua a presión.

Muro cortallamas: Es una pared construida de hormigón armado, acero, mampostería o cualquier otro material incombustible y resistente, especialmente diseñada para dividir a un edificio en distintas partes o separar a un edificio de otro adyacente, de modo de evitar la propagación de las llamas.

Muro de contención: es una estructura resistente al fuego construida en hierro, hormigón, mampostería, tierra o cualquier otro material incombustible, destinada a cercar un derrame originado por la destrucción de un recipiente que contenga fluidos líquidos inflamables, evitando que en el caso de incendio se posibilite la propagación del fuego.

Instalación eléctrica segura contra explosiones: A los efectos del presente Reglamento es una instalación construida de tal manera que producida una explosión de los gases que eventualmente se hayan introducido dentro del sistema eléctrico) motores, interruptores, caños de conducción de cables, etc.) la misma no puede propagarse a la atmósfera exterior.

Muelle: Es una estructura construida en aguas navegables, como nexo de unión entre buques tanques y las instalaciones terrestres.

Muelles Clase A: Comprenden los muelles destinados exclusivamente para el trasvase de líquidos inflamables o combustibles y que no tienen sobre su cubierta otras instalaciones que no sean las requeridas para oficinas, almacenaje de mangueras, herramientas y equipos. El área máxima ocupada por estas instalaciones no excederá de 300 m².

Estos muelles pueden ser utilizados para la carga y descarga de inflamables y combustibles envasados en tambores o latas, no debiendo en ningún caso tales envases ser estacionados sobre el muelle.

Muelles Clase B: Comprenden todos los muelles destinados al trasvase de líquidos inflamables o combustibles, que no estén comprendidos en la "Clase A".

Buque-tanque: A los efectos de estas normas, un buque-tanque es toda embarcación destinada al transporte de líquidos inflamables y/o combustibles a granel.

Construcción "resistente al fuego": Deberán considerarse como "resistentes al fuego", fundamentalmente, las construcciones de hormigón armado. Sigue en orden de

eficiencia, bajo este concepto, la construcción de acero recubierto con una capa de espesor adecuado de cemento.

Subestructura: Es la parte del muelle que está por debajo de la cubierta o incluye a ésta.

Superestructura: Son todas las construcciones sobre la cubierta del muelle.

Zona de ribera: Es un franja de terreno adyacente y paralela a la costa fijada por los Artículos Nros. 2.340 y 2.639 del Código Civil.

Planteles de gas manufacturado: Conjunto de instalaciones destinadas a la generación, purificación, lavado y acondicionamiento de combustibles gaseosos partiendo de compuestos sólidos o líquidos.

Gasómetros: Se denominan gasómetros a recipientes metálicos destinados al almacenaje del gas, para absorber los picos de consumo o para reserva en caso de emergencia.

Fundamentalmente son dos tipos: a presión constante y a volumen constante (alta presión).

Plantas compresoras: Este rubro comprende los distintos equipos e instalaciones (moto-compresoras, separadores, enfriadores, etc.), destinados a elevar la presión del gas en la cabecera o puntos intermedios de líneas de conducción (gasoductos) para permitir su transporte a través de los mismos.

Cañería de transmisión - Gasoductos: Son aquellas cuya función consiste en el transporte de gas desde una fuente de origen hasta centros principales de distribución.

Cañería de bombeo: Son aquellas alimentadas por equipos compresores a través de equipos de regulación ubicados en centros principales de distribución, alimentan a su vez a otros centros secundarios de distribución o reguladores de distrito.

Cañerías de distribución: Son aquellas cuya función es suministrar a los servicios domiciliarios el gas recibido de la cañería de bombeo a través de los reguladores de distrito.

Servicios domiciliarios: Son las cañerías laterales conectadas directamente a la cañería de distribución y que suministran gas al medidor domiciliado de cada usuario.

Plantas de almacenaje y distribución de gas licuado: Bajo esta denominación se agrupan las distintas instalaciones en que se manipula y "gas licuado" entendiéndose por dicha denominación a aquellos hidrocarburos que puros o mezclados, son comercializados al estado líquido en recipientes bajo presión, o bien aquellas instalaciones en que dicho "gas licuado" se vaporiza y acondiciona para su distribución por redes.

Instalaciones de almacenaje de gas: Conjunto de cañerías, llaves de paso, válvulas de control y gasómetros, destinados a recibir, almacenar y enviar gas.

Plantas reguladoras: Conjunto de instalaciones para modificar la presión de gas, bajo control manual o automático. Pueden ser indicadoras o registradoras.

Plantas medidoras: Conjunto de elementos para determinar el caudal de gas que circula por una cañería, en volumen y en presión. Pueden ser indicadoras o registradoras.

CAPITULO II

DEFENSAS EN DESTILERIAS DE PETROLEO

Artículo 201º) Para organizar las defensas contra incendios en una destilería de petróleo, es necesario considerarla subdividida en tres zonas, cuya peligrosidad sigue el orden decreciente que se establece a continuación:

Zona I: Operación.

Zona II: Parques de tanques de almacenamiento de petróleo crudo y de productos intermedios o terminados.

Zona III: Instalaciones auxiliares.

ZONA I — DEFENSAS ACTIVAS

Agua contra incendios

Artículo 202°) Deberá existir una red de cañerías de agua contra incendios, independientes de la red de agua industrial, con la que podrá interconectarse eventualmente, que alimentará hidrantes para mangueras, monitores o pitones fijos y lanzas generadoras de niebla.

Artículo 203°) Como mínimo deberán instalarse los dispositivos necesarios para que en cualquier punto de la zona que se considera puedan concentrarse seis (6) chorros de agua, provenientes de tomas independientes, de un caudal individual superior a treinta metros cúbicos (30 m³) por hora. La concentración de chorros no deberá realizarse con mangueras cuya longitud exceda de 120 metros.

Artículo 204°) La alimentación de esta red se asegurará mediante dos fuentes independientes de bombeo y energía y las reservas de agua serán tales que aseguren un funcionamiento continuo durante un mínimo de cuatro horas (4), de la instalación trabajando al máximo de la capacidad normal de los equipos de bombeo. La presión mínima de 7 Kg./cm² en la toma más alejada, con el máximo de bocas abiertas que pueda ser necesario.

Artículo 205°) Cada equipo de bombeo tendrá una capacidad mínima adecuada para alimentar simultáneamente el cincuenta por ciento (50%) de todos los dispositivos instalados para la defensa de la manzana que reviste mayor importancia. La central de agua contará por lo menos con un equipo de bombeo de reserva de capacidad equivalente a la indicada.

Artículo 206°) El número de elementos móviles de conexión (mangueras, lanzas, llaves, etc.) y el de auxiliares (autobombas, motobombas, palas, picos, hachas, etc.) forma parte del Rol de Incendios sobre el cual se trata en el presente capítulo.

ZONA I

SERVICIOS IGNIFUGO ESPECIAL

Artículo 207°) Deberá contarse con un sistema para generación de espuma ignífuga que alimentará mangueras especiales. El número de éstas, así como su distribución y el conjunto de accesorios para la finalidad expresada, será tal que contemple adecuadamente las necesidades de la instalación.

Artículo 208°) Deberá contarse con una reserva tal de productos generadores de espuma que aseguren el funcionamiento de la instalación o su máxima capacidad durante una hora como mínimo, cubriendo la zona que se considere de mayor peligrosidad.

Artículo 209°) El diseño general de la instalación será tal que asegure que el intervalo entre la puesta en marcha y la llegada del producto ignífugo a la toma más lejana, no sobrepase los 7 minutos.

Artículo 210°) En caso de requerirse agua para el funcionamiento del sistema ignífugo, la cantidad requerida para el intervalo mínimo indicado en el artículo anterior deberá sumarse a las reservas especificadas en el apartado relativo a "Agua contra incendios" de la Zona I - Artículo 204.

ZONA I

APARATOS EXTINTORES DE FUEGO

Artículo 211°) Deberán distribuirse aparatos extintores de fuego cuyo número, características y ubicación serán tales que contemplen en forma adecuada las necesidades de la instalación. Se considera indispensable que entre los aparatos extintores mencionados, haya de los tipos necesarios para fuego de la Clase B y C.

Artículo 212°) Deberá existir una red de vapor de agua con derivaciones individuales para hogares de hornos y cámaras de cabezales de tubos de alambiques tubulares. Cada una de estas derivaciones tendrá una válvula individual de bloqueo que se ubicará convenientemente alejada del punto a proteger.

Artículo 213°) Deberán preverse, además, tomas para mangueras de vapor cuyo número y distribución se fijará de manera análoga a lo establecido en los artículos 207 y 211.

Artículo 214. — La alimentación de esta red de vapor podrá ser la red principal de vapor industrial de alta presión.

ZONA I

BATERIAS DE TUBOS DE ANHIDRIDO CARBONICO

Artículo 215°) Aunque no se considere indispensable, su empleo puede ser aconsejable en los recintos cerrados total o parcialmente, donde existan riesgos de derrame de productos inflamables a elevada temperatura (salas de bomba, etc.). No obstante, podrá exigirse este tipo de protección cuando se estime necesario.

ZONA I

DEFENSAS PASIVAS

Distanciamientos entre equipos

Artículo 216°) El distanciamiento entre equipos, unidades de operación y la subdivisión en manzana de la Zona I, considerada, se ajustará a lo que establece la planilla N° 1, que se acompaña. (Fs. 98).

PLANILLA N° 1

DISTANCIAS MINIMAS EN METROS ENTRE UNIDADES Y EQUIPOS EN DESTILERIAS

Artículo 216°)

DESDE	HASTA	DISTANCIA EN METROS
-------	-------	------------------------

Equipos con fuego de una unidad de elaboración ⁽¹⁾	Equipo con fuego de la misma unidad	6 Medidos de borde a borde
IdemIdem	Equipos sin fuego de la misma unidad	10
Unidades de elaboración donde se trabaja con fuego	Unidades de elaboración donde se trabaja con o sin fuego	En recuadros separados por calles
Casa de Calderas - Usinas	Cualquier unidad de elaboración	30
Central de incendios	Cualquier unidad de elaboración	30
Edificios de envasados y almacenamiento de productos envasados	Cualquier unidad de elaboración	15
Casa de bombas principales	Cualquier unidad de elaboración	15
Planta de gas, gas licuado, gasolina, etc.	Cualquier unidad de elaboración con fuego	En recuadros separados por calles
Gasómetros de alta o baja presión. Tanques de almacenam. De gas licuado	Cualquier unidad de elaboración, sin fuego	Idem, Idem 20 metros
Piletas principales de recuperación	Cualquier unidad de elaboración	30
Cargadero de camiones y vagones	Cualquier unidad de elaboración	30
Chimenea de emergencia	Cualquier unidad de elaboración	50
Chimenea de combustión	Cualquier unidad de elaboración	50

(1) Una batería de alambiques cilíndricos se considera como un solo equipo.

(2)

Artículo 217º) Las manzanas en que se dividirá una destilería, tendrán de ciento veinte a ciento ochenta metros (120 a 180 mts.) de lado, separadas y rodeadas por calles de quince metros (15) de ancho como mínimo, entre líneas de edificación.

Artículo 218º) Las calles que rodean las manzanas de unidades serán preferentemente del tipo terraplenado de manera de constituir recintos de carácter defensivo que contengan los posibles derrames directos de producto y serán aptas para el rodado de vehículos de las unidades de incendio, aun en los días de lluvias, de modo que los elementos móviles de las defensas contra incendios de la planta o de Bomberos, puedan desplazarse sin inconvenientes en caso de siniestros.

ZONA I

MUROS DE CONTENCION Y CORTALLAMAS

Artículo 219º) En el caso general no se considerará necesario el empleo de muros de contención como medio de defensa en esta zona, en atención a las medidas dispuestas en los artículos 216, 217 y 218 sobre distanciamiento. Sólo se exigirá la construcción de

estos muros, cuando por razones especiales de diseño se considere imprescindible, para los que se preferirá el hormigón armado como material de los mismos.

Artículo 220°) Si existieran recintos destinados al alejamiento de equipos de bombeo para el movimiento de productos calientes, los muros que separen este recinto de cualquier otro deberán ser del tipo cortallamas.

ZONA I

DESCARGA DE ELECTRICIDAD ESTATICA

Artículo 221°) Se considera necesario disponer en las estructuras y equipos metálicos medidas especiales para protección contra descargas de electricidad estática, ya sea atmosférica o provocada por la fricción de fluidos en conductos o recipientes. Cuando existan estructuras de mampostería (chimeneas, etc.), cuya altura sobrepase el nivel medio del resto de las instalaciones, aquéllas serán protegidas con pararrayos.

ZONA I

DISPOSITIVOS Y MEDIDAS ESPECIALES

Artículo 222°) Toda estructura metálica que soporte el o los elementos principales de operación, deberá ser protegida con una cubierta de material resistente a la acción de las llamas.

Artículo 223°) Se deberá instalar en los recintos cerrados (casas de bombas, etc.), los dispositivos necesarios para evitar mediante una adecuada ventilación, las posibles acumulaciones de gases o vapores en concentraciones peligrosas.

Artículo 224°) Toda la zona de operación debe contar con un sistema colector de descarga de emergencia para evacuar productos líquidos y vapores contenidos en los equipos en caso de incendio. Tal sistema estará formado por dos redes independientes: una para recibir las descargas de líquidos y otra que recibirá las de vapores, evacuando la primera de ellas en la parte inferior de una chimenea de emergencia y la segunda, en lo posible, en una chimenea de combustión, o, en su defecto, en la parte superior de la de emergencia. El sistema de evacuación estará diseñado de tal modo que la pérdida de carga determinada en las cañerías y las chimeneas por el máximo de productos que sea necesario evacuar, sumada a la presión a que están calibradas las válvulas de seguridad, sea inferior a la tensión máxima admisible de los equipos respectivos.

Artículo 225°) Cuando en base al volumen de gases y vapores que pueda ser preciso evacuar en forma permanente o en un momento dado se considere necesario, se exigirá la instalación de una chimenea de combustión, de altura, capacidad y demás características a fijar en cada caso particular.

Artículo 226°) Independientemente de las condiciones técnico operativas a que debe ajustarse el sistema de drenajes, el mismo deberá estar diseñado en tal forma que se evite la propagación de llamas a través del mismo.

Artículo 227°) De existir trincheras, ya sean abiertas o cerradas, para el tendido de cables y cañerías, las mismas deberán tener a intervalos adecuados y, en especial, en los

cruces de calles, dispositivos que eviten la propagación de llamas. Contarán con un drenaje eficiente que impida la acumulación de líquidos.

Artículo 228°) A fin de impedir que los residuos líquidos efluyentes de la Zona que se considera, sean de carácter inflamable, los drenajes se conectarán con piletas de recuperación en número y de características adecuadas a tal finalidad.

Artículo 229°) En los recintos que encuadran agrupamientos industriales en recuadro o manzanas, toda instalación eléctrica, ya sea de fuerza motriz, de iluminación o para cualquier otra finalidad, destinada a atender equipos que en operación normal puedan desprender gases o líquidos inflamables deberá ser del tipo seguro contra explosiones.

Artículo 230°) Sobre orden y limpieza: Se deberán extremar las medidas tendientes a mantener, dentro de todo el conjunto de la zona que se considera, el mayor orden que en la misma se desarrollan. Deberá tenerse especialmente en cuenta, la necesidad de evitar ordenamientos deficientes que provoquen dificultades para la ejecución de las maniobras de defensa en caso de emergencia.

ZONA II

DEFENSAS ACTIVAS Y PASIVAS

Artículo 231°) Se cumplirán en esta zona de destilerías, todas las disposiciones defensivas establecidas para las instalaciones denominadas "Parques de tanques de almacenamiento de petróleo crudo y/o sus derivados", según se detallan en el Capítulo II, que trata específicamente de ellas.

ZONA II

DEFENSAS ACTIVAS

Agua contra incendios

Artículo 232°) Esta zona contará con una red de agua contra incendios conectada con la red principal requerida para la Zona I, según lo dispuesto en el Artículo 202 y en ella se preverán tomas para mangueras, cuyo número y distribución estarán para cada caso en concordancia con la magnitud de las instalaciones a defender. La distribución de las tomas será tal que permita el ataque de los fuegos posibles tanto en el interior como exterior de los edificios que integran la zona. La instalación de rociadores (sprinklers) automáticos o semiautomáticos, sólo se efectuará cuando así se lo exija.

Artículo 233°) Los sitios descubiertos donde puedan originarse focos de incendios deberán ser igualmente cubiertos con las tomas de esta red.

Artículo 234°) El consumo de agua probable de la red que se considera no aumentará la capacidad de los equipos de bombeo ni las reservas que se hayan fijado como consecuencia de lo dispuesto para la defensa de las Zonas I y II.

Artículo 235°) El trazado de la red y la disposición de las tomas será tal que llene con eficacia y en forma especial la condición de evitar la propagación de cualquier fuego de esta zona a las Zonas I y II.

ZONA III

SERVICIO IGNIFUGO ESPECIAL

Artículo 236°) Este tipo de defensa será empleado en esta zona únicamente en aquellos lugares techados o descubiertos donde se manipulee o almacenen regularmente derivados de petróleo envasados, en cuyo caso se podrá utilizar una prolongación del sistema principal de Zonas I y/o II o bien se dispondrá de elementos portátiles que permitan la generación de espuma ignífuga, mediante conexiones con la red de agua contra incendios.

Artículo 237°) La distribución de elementos y dispositivos ya sean fijos o portátiles será tal que cualquier punto de la zona, en las condiciones fijadas en el artículo anterior, pueda ser alcanzado con espuma desde dos lugares distintos como mínimo.

ZONA III

APARATOS EXTINTORES DE FUEGO

Artículo 238°) La distribución de aparatos extintores de fuego en ambientes techados se hará siguiendo los lineamientos que a continuación se detallan y que deberán entenderse como medidas mínimas.

Artículo 239°) En edificios de depósitos donde no existan productos tales como nafta, kerosene y similares en latas o tambores, o en talleres, oficinas, etcétera, habrá una unidad de extintor por cada trescientos metros cuadrados (300 m^2) de superficie, no debiendo ser necesario recorrer desde cualquier punto del local a proteger, más de veinte metros (20 m.) hasta un aparato extintor.

Artículo 240°) En depósitos donde existan productos tales como nafta, kerosene y similares, en latas o tambores, en plataforma de envasado, usinas eléctricas, salas de calderas, laboratorios y similares, habrá una unidad de extintor cada doscientos metros cuadrados (200 m^2) de superficie, no debiendo ser necesario recorrer desde cualquier punto del local a proteger más de quince metros (15 m.) En estos sitios se ubicará, además, un recipiente metálico, con tapas, conteniendo arena y dos palas, a efectos de su utilización en caso de posibles derrames o para sofocar incendios incipientes.

Artículo 241°) El tipo de aparato extintor a colocar en cada ambiente dependerá de la naturaleza del fuego probable, conforme con la índole del material a defender.

Artículo 242°) Los aparatos extintores serán ubicados en lugares accesibles a una altura que en ningún caso será mayor de 1,50 m. sobre el nivel del suelo, a fin de permitir su uso con la mínima pérdida de tiempo.

Artículo 243°) La defensa de sitios descubiertos donde puedan producirse focos de incendios, se encarará con el uso de aparatos extintores y con derivaciones de las redes principales de agua y espuma ignífuga, según se dispone en los artículos 233 y 236.

ZONA III

VAPOR DE AGUA CONTRA INCENDIOS

Artículo 244°) No se considera indispensable prever este tipo de defensa en esta zona.

ZONA III

BATERIAS DE ANHIDRIDO CARBONICO

Artículo 245°) Sólo cuando se estime necesario podrá exigirse una protección de este tipo en esta zona.

ZONA III

DEFENSAS PASIVAS

Distanciamientos

Artículo 246°) En lo referente a distanciamientos de edificios o instalaciones descubiertas de esta zona con respecto a equipos de la Zona I, se deberán cumplir las disposiciones de la Planilla N° 1.

Artículo 247°) En lo referente a distanciamientos de edificios o instalaciones descubiertas de esta zona con respecto a tanques de almacenamiento, Zona II, se cumplirán las disposiciones establecidas en el Capítulo III.

Artículo 248°) Con respecto al distanciamiento a fijar para las partes de zona, entre sí, se seguirán las exigencias siguientes:

- a) Distancia mínima entre instalaciones donde se manipulen o almacenen hidrocarburos y edificios donde existan fuegos, 30 metros.
- b) Distancia mínima entre instalaciones donde se manipulen o almacenen hidrocarburos y edificios donde no existan fuegos, 10 metros.

Artículo 249°) Para el resto de las instalaciones, no comprendidas en el artículo anterior, se fijarán distancias con miras a asegurar el fácil acceso del personal y los equipos en caso de incendio.

ZONA III

MUROS CORTALLAMAS

Artículo 250°) En cada caso particular se fijarán la disposición y características de los muros cortallamas que puedan ser necesarios en el interior de galpones, depósitos y edificios en general o entre ellos.

ZONA III

DESCARGAS DE ELECTRICIDAD ESTÁTICA

Artículo 251°) Los edificios o estructuras cuya altura sobrepase el nivel medio del resto de las instalaciones, serán protegidas con pararrayos.

ZONA III

DISPOSITIVOS Y MEDIDAS ESPECIALES

Artículo 252°) En todo local en que puedan acumularse gases o vapores de hidrocarburos en concentraciones peligrosas, se deberán instalar los dispositivos de ventilación necesarios y adecuados para su eliminación.

Artículo 253°) El almacenaje de productos inflamables de carácter auxiliar, tales como: oxígeno, acetileno, barnices, alcoholes, etc., se encarará disponiendo la construcción de un local o locales especialmente ubicados, diseñados y protegidos.

Artículo 254°) Queda terminantemente prohibido el almacenamiento de pólvora, dinamita, gelinita, municiones y cualquier otro producto de similar naturaleza, dentro del área de una destilería.

Artículo 255°) Esta zona deberá estar provista de una red de drenajes con su equipo de recuperación de inflamables y sus cámaras deberán ser selladas para evitar la propagación del fuego en caso de emergencia. Será optativa su interconexión con las de las Zonas I y II.

Artículo 256°) En todos los recintos que se manipulen o almacenen derivados del petróleo, la instalación eléctrica será del tipo "seguro contra explosiones".

Artículo 257°) Se deberá mantener el mayor orden y limpieza, teniéndose especialmente en cuenta la necesidad de evitar ordenamientos deficientes que puedan dificultar las maniobras previstas para casos de incendio.
Disposiciones comunes a las tres zonas

Artículo 258°) Las exigencias establecidas para las Zonas I y II, en materia de Agua contra Incendio y Servicio Ignífugo Especial, podrán ser encaradas como correspondientes al conjunto de instalaciones comprendidas en ambas zonas, con fuente común de impulsión. Para fijar la capacidad de bombas, en este caso, y los diámetros de las cañerías, se tomarán normalmente aquellos valores que resulten individualmente de la zona de mayor consumo, salvo que, por las instalaciones, se exija que se consideren consumos totales o parcialmente acumulativos.

Artículo 259°) En las destilerías no se permitirá el ingreso de locomotoras con llamas abiertas. De requerirse este tipo de máquinas para maniobrar vagones en el interior de las mismas, se deberá intercalar número de vagones vacíos que permita efectuar los movimientos con la locomotora siempre situada fuera del área de la destilería.

Artículo 260°) Las vías férreas que ingresen a las destilerías se vincularán eléctricamente en toda su longitud y se conectarán a tierra. En los puntos de entradas de tales vías al área de aquéllas se instalarán juntas aislantes.

Artículo 261°) En cualquier zona de las destilerías está permitido el uso de locomotoras accionadas con aire o vapor de agua (generado en fuentes externas) acumulados a presión, de locomotoras diesel o diesel eléctricas, siempre que cuenten con sistemas de protección para evitar explosiones.

Artículo 262°) El uso de zorras eléctricas automotrices se autoriza en las tres zonas, siempre que su instalación eléctrica completa sea del tipo blindado y la recarga de energía se haga fuera de las Zonas I y II.

Artículo 263°) Todo vehículo automotor o equipo con motor a explosión que transite en áreas de inflamables estará equipado con aparatos extintores adecuados a sus

características y evitará chispas con arrestallamas.
Rol de Incendios

Artículo 264°) Bajo el concepto de "Rol de Incendios" se agrupa el conjunto de disposiciones relacionadas con los puntos siguientes:

- a) Planeamiento de las maniobras a desarrollarse en caso de incendios de cualquier lugar de las distintas instalaciones.
- b) Organización de las brigadas contra incendios y distribución del personal afectado a las mismas.
- c) Detalle del material móvil de ataque a fuegos.
- d) Detalle de las herramientas necesarias.
- e) Sistema de alarma.
- f) Simulacros de incendio.
- g) Revisación y mantenimiento de las instalaciones de Defensas Activas y Pasivas.
- h) En general, todas las medidas y medios necesarios para que, en caso de incendio, el ataque al fuego se haga en forma segura, rápida y eficiente.

Artículo 265°) El Rol de Incendios deberá formar parte de la documentación relativa a las defensas que se prevén para la protección de una destilería.

Artículo 266°) Sobre punto a) Artículo 264: Bajo el aspecto de planeamiento de las acciones a desarrollar en caso de fuego, el Rol de Incendios considerará en forma amplia todos los detalles que deberán tenerse en cuenta. Se fijará el papel de todas y cada una de las personas que en él intervienen, el destino de cada elemento, etc., enfrentando la posibilidad de un incendio cualquier sea su magnitud, en cualquier parte de la destilería.

Artículo 267°) Sobre punto b) Artículo 264: Se dispondrá la formación de brigadas cuya misión será iniciar el ataque al fuego y realizar todas las maniobras que a tal efecto sea necesario, tanto en los sistemas de defensa fijos como móviles. Deberá existir una perfecta concordancia entre las necesidades de personal para estas brigadas, eficientemente concebidas, y la disponibilidad de personal en la destilería en cualquier momento.

Artículo 268°) Sobre punto c) Artículo 264: En cada destilería deberá contarse con material y equipos móviles que, independientemente de lo previsto en los artículos correspondientes a Defensas Activas y Pasivas de cada zona, permitan la generación de espuma ignífuga y la impulsión de agua a presión. Las características de estos elementos y su número estará en concordancia con la magnitud de las instalaciones a defender y las destilerías harán en cada caso y en detalle las previsiones al respecto, así como lo relativo a su distribución.

Artículo 269°) Sobre punto d) Artículo 264: El personal que integre las brigadas del Rol de Incendios deberá contar con todas las herramientas y accesorios necesarios para un ataque eficaz al fuego y las que requieran el manejo de los elementos defensivos, palas, picos, hachas, llaves, reflectores, etc., en número y de características tales que permitan afrontar el mayor incendio razonablemente previsible. Las destilerías harán en cada caso y en detalle las previsiones al respecto y su distribución.

Artículo 270°) Sobre punto c) Artículo 264: Cada destilería deberá contar con un sistema de alarma que abarque toda el área ocupada por las instalaciones de las tres zonas. El sistema a emplear, la ubicación de la central de alarma, distribución de las estaciones de aviso, etc., dependerán de la importancia de las instalaciones a defender. Fundamentalmente la instalación de alarma deberá llenar los requisitos siguientes: El sonido de alarma deberá ser audible en todos los lugares de trabajo en que se encuentren normalmente las personas que estén incluidas en el Rol de Incendios. Se deberán elegir llamadas que difieran sustancialmente de cualquier otra que se utilice en la destilería con cualquier finalidad. El suministro de energía para alimentar el sistema de alarma deberá ser obtenido en dos fuentes independientes entre sí. El código de señales que se emplee para este sistema deberá ser claro y no se prestará a confusiones de ninguna naturaleza.

Artículo 271°) Sobre punto f) Artículo 264: Deberán realizarse periódicamente simulacros de incendio con intervención de parte o la totalidad de las brigadas del Rol de Incendios con sus equipos y elementos, estos simulacros se programarán de tal manera que los simulacros parciales se realicen una vez por mes y los totales dos veces por año como mínimo.

Artículo 272°) Sobre punto g) Artículo 264: Formará parte del Rol de Incendios la adopción de todas las medidas necesarias para el mantenimiento en perfectas condiciones de las instalaciones, equipos y elementos que constituyen las defensas contra incendios, en su totalidad.

Artículo 273°) Sobre punto h) Artículo 264: Independientemente de los elementos específicamente afectados a las defensas contra incendios, tal como se los consignara precedentemente, el Rol de Incendios contendrá un detalle de los medios auxiliares que no siendo exclusivamente para tal finalidad pueden ser necesarios en caso de incendios. En este aspecto estarán incluidos los vehículos de transporte de personal y materiales, elementos médicos, etc.

El conjunto de elementos y personal, incluidos en el Rol de Incendios, deber ser de tal orden que pueda por sí hacer frente al incendio de la mayor magnitud razonablemente previsible. No obstante, deberán adoptarse las disposiciones para poder contar, en caso necesario, con el auxilio de los Cuerpos de Bomberos Oficiales o de organizaciones similares de instalaciones vecinas. A tal efecto, el Rol de Incendios contendrá expresamente la forma en que se deberá dar aviso y la función que desempeñarán en esos casos de emergencia.

Se deberán colocar en lugares visibles, el número de señales y leyendas necesarias para orientar al personal del Rol de Incendios sobre la ubicación de los elementos móviles y fijos de defensa, así como un detalle del conjunto de maniobras que deben efectuarse con estos últimos, con relación a las distintas instalaciones que protegen.

CAPITULO III DEFENSAS EN PARQUES DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE PETROLEO CRUDO Y/O SUS DERIVADOS

En este capítulo se trata lo referente a parques de tanques que contienen productos que son líquidos a la presión y temperatura atmosférica.

Las medidas dispositivas que se refieren a tanques que contienen gases licuados se

encontrarán en el Capítulo V relativo a Plantas de Gasolina.
TANQUES A NIVEL O ELEVADOS — DEFENSAS ACTIVAS
Agua contra incendios

Artículo 301º) En todo parque de tanques deberá existir una red de cañerías de agua contra incendios que alimentará dispositivos destinados fundamentalmente a la refrigeración de las unidades de almacenamiento en caso de incendios en tanques próximos.

Artículo 302º) Los dispositivos que se mencionan en el artículo anterior serán los siguientes:

- a) Hidrantes en número y distribución tal que sea posible concentra en cualquier punto del parque seis (6) chorros de treinta metros cúbicos (30 m^3) por hora cada uno, como mínimo, sin que sea necesario tender líneas de mangueras de más de ciento veinte metros (120) de longitud.
- b) Pitones o monitores y/u otros dispositivos fijos especiales que permiten la formación de cortinas de agua aisladoras entre un tanque incendiado y los que lo rodean. La capacidad de estos dispositivos será tal que todos los tanques que rodean a otro presuntamente incendiado, puedan recibir un caudal de agua de treinta litros por hora por cada metro cuadrado (30 litros/h/m^2) de superficie exterior (techo más envoltura lateral). La acción de estos elementos, podrá ser ejercida de inmediato por la simple apertura de las válvulas o dispositivos de esa instalación.

Artículo 303º) Para atender los servicios a que se refieren los puntos anteriores se contará con instalaciones de bombeo cuya capacidad normal será la suma de los gastos requeridos para hidrantes y dispositivos de refrigeración fijando para este último el valor que resulte de la necesidad de refrigerar el conjunto de tanques que hagan la superficie mayor en las condiciones fijadas en el artículo anterior.

Artículo 304º) El suministro de agua en la cantidad establecida en los artículos precedentes deberá asegurarse con dos (2) fuentes de impulsión independientes, cada una de las cuales, por sí sola, tendrá la capacidad necesaria para ello. La energía que se utilice para la impulsión del agua, deberá provenir de dos conexiones o fuentes independientes.

Artículo 305º) Se contará con las reservas de agua necesaria para asegurar el funcionamiento de uno de los equipos de impulsión, a su máxima capacidad, durante un mínimo de cuatro (4) horas en forma continuada. En zonas mediterráneas de notoria escasez de agua este mínimo podrá reducirse a 2 horas.
SERVICIO IGNIFUGO ESPECIAL

Artículo 306º) Deberá contarse con un servicio ignífugo especial que permita la generación de espuma y su envío sobre la superficie de fluido almacenado en todos los tanques y a tomas convenientemente distribuidas en el parque para la conexión de elementos portátiles. Este servicio no es obligatorio para los tanques de techo flotante o que almacenen lubricante.

Artículo 307º) La cantidad de agentes ignífugos existentes en la planta, será la necesaria para cubrir con un manto de 30 cm. de espesor de espuma el área del mayor

recinto de contención incrementada con la superficie de los tanques restantes, computada en su proyección horizontal.

Se entiende por tanques restantes los incluidos en el grupo de tanques del que se considera y que están delimitados por los caminos que contornan ese agrupamiento. Dicha cantidad podrá reducirse en consideración a la menor peligrosidad de los productos, almacenados, aislamiento relativo de los tanques, posibilidades de utilizar productos ignífugos de instalaciones próximas, etc., pero no será inferior al 50% de lo estipulado en el párrafo primero.

Artículo 308°) Los tanques de almacenamiento deberán contar con sus cámaras de espuma apropiadas al sistema ignífugo que se haya adoptado.

Se exigirán, no obstante, que cada parque de almacenamiento disponga de una instalación portátil adecuada para arrojar espuma al tanque en caso de que fracase la instalación fija, además del conjunto de mangueras y lanzas especiales aptas para tal finalidad.

Artículo 309°) A los efectos del diseño de la instalación se fijan en los artículos siguientes, las condiciones mínimas que deberán cumplirse.

Artículo 310°) La cantidad de espuma que se deberá enviar, como mínima a los tanques será de treinta litros por minuto y por metro cuadrado (30 l. mín./m²).

Artículo 311°) La capacidad mínima de la instalación; equipos de bombeo, cañerías, etc., se fijará considerando la necesidad de enviar el caudal citado de espuma al tanque de mayor superficie del parque.

Artículo 312°) Ninguna cámara de espuma será proyectada para más de 10.000 litros por minuto.

Artículo 313°) El diseño de la instalación ignífuga será tal que el intervalo que transcurra desde la puesta en marcha de la instalación hasta el momento en que se obtenga espuma en la boca de descarga o toma más alejada, no será mayor de siete minutos (7).

Artículo 314°) En caso de requerirse agua para el funcionamiento del servicio ignífugo especial, la cantidad correspondiente para agotar las reservas de producto ignífugo, deberá sumarse a la que se estableció para el Servicio de Agua contra incendios en el Artículo 305.

Artículo 315°) Deberá contarse con dos fuentes de energía independientes para la generación de espuma ignífuga y la capacidad de cada una de ellas será suficiente para servir el máximo requerido. Si para la generación de espuma se parte de agua a presión, ésta podrá provenir del Servicio de Agua contra Incendios, debiendo en tal caso ampliarse convenientemente este último (bombas, cañerías, etc.). La energía que se utilice para a impulsión de espuma en cada una de las fuentes, será también de conexión independiente.

APARATOS EXTINTORES DE FUEGO

Artículo 316°) Deberá contarse con aparatos extintores de fuego cuya distribución en los locales y ambientes techados asegurará los lineamientos establecidos en los artículos

239, 240, 241 y 242.

VAPOR DE AGUA CONTRA INCENDIOS

Artículo 317º) El vapor de agua solamente se aplicará en casos de excepción.

BATERIAS DE ANHIDRIDO CARBONICO

Artículo 318º) Aunque no se estime indispensable, su uso puede ser aconsejable en los ambientes cerrados en que exista el riesgo de derrame de productos, o se almacenene elementos inflamables (sean o no derivados de hidrocarburos). No obstante, podrán exigirse este tipo de protección cuando se considere necesario. Las válvulas de apertura de la circulación del anhídrido carbónico deberán hallarse afuera o en sitios protegidos.

DISPOSITIVOS Y MEDIDAS ESPECIALES

Artículo 319º) El diseño de las redes de cañerías y medios destinados al movimiento de los productos que almacenan los tanques, para casos de emergencia tendrá provisiones que permitan evacuar volúmenes de inflamables de importancia a otros sectores de las instalaciones, evitando el aumento del potencial de peligro de la zona siniestrada.

Tanques a nivel o elevados — Defensas Pasivas — Distanciamientos mínimos entre tanques

Artículo 320º) El distanciamiento entre tanques, y entre tanques e instalaciones para almacenamiento del petróleo y sus derivados, tomará referencias de acuerdo a la zona en que se instalen los parques que se definen como sigue:

- a) Campos de explotación.
- b) Zonas portuarias.
- c) Aeropuertos.
- d) Zonas industriales mediterráneas.
- e) Zonas residenciales urbanas y suburbanas.
- f) Rutas camineras.
- g) Rutas ferroviarias.

Artículo 321º) Los distanciamientos entre tanques serán como mínimo una vez el diámetro del tanque mayor más cercano medido de pared a pared de tanque.

No se admitirán almacenamientos de más de 10.000 m³, cuando se trate de agrupamientos en un solo recinto. Cuando se trate de fuel oil o lubricantes, ese límite puede elevarse a 15.000 m³.

No se admitirán en los agrupamientos tanques de más de 2.000 m³ de capacidad.

Cuando se trate de tanques de más de 15.000 m³, se adoptarán disposiciones especiales que serán objeto de un previo acuerdo con el Organismo Competente.

Artículo 322º) En todo parque de almacenamiento, además de las distancias mínimas que los tanques deben tener entre sí, cualquier tanque estará distanciado:

- a) Del límite de concesión: $\frac{1}{2}$ diámetro, con un mínimo de 15 metros.
- b) De los caminos públicos: 1 diámetro, con un mínimo de 15 metros.
- c) De las vías férreas generales: 1 diámetro y $\frac{1}{2}$, con un mínimo de 45 metros.
- d) De las casas habitación e instalaciones industriales vecinas: 2 diámetros del tanque mayor.
- e) De los bosques circunvecinos: en una extensión de 150 metros.

Artículo 323°) Para el caso de tanques que operan a presiones superiores a la presión atmosférica, los distanciamientos se ajustarán a normas especiales que serán de objeto de previa aprobación por parte del Organismo Competente.

Artículo 324°) Los distanciamientos entre tanques podrán ser disminuidos cuando se trate de tanques destinados a almacenamiento de asfaltos o lubricantes, en cuyo caso los mismos podrán ser reducidos en un 60%, pero condicionado a que dichos tanques se encuentren comprendidos en un parque destinado expresamente a la finalidad de almacenar lubricantes o asfaltos.

Artículo 325°) Las salas de bombas de instalaciones fijas contra incendios estarán distanciadas de los tanques en cualquier orientación, por lo menos una vez el diámetro del tanque mayor del parque con un mínimo de 30 metros medidos desde la pared del tanque más cercano.

Artículo 326°) Será objeto de especial atención la peligrosidad que puedan significar las zonas colindantes con los parques de almacenamiento de inflamables, particularmente en la zonas portuarias, cuyas medidas especiales o casos de excepción serán contemplados por el Organismo Competente.

Artículo 327°) Se distinguirán distanciamientos para instalaciones destinadas al servicio de transportes de inflamables líquidos que comprenden:

- a) Oleoductos.
- b) Buques tanques.
- c) Vagones tanques.
- d) Cisternas.

Los distanciamientos de estas instalaciones y de los propios servicios, contemplarán medidas destinadas a salvaguardar la seguridad pública, y tendrán en cuenta las previsiones especiales que aconsejen las autoridades competente dentro de sus respectivas jurisdicciones.

Artículo 328°) Los distanciamientos para tanques elevados en aeropuertos, contemplarán los lineamientos generales de los artículos precedentes, pero además tomarán especialmente en cuenta el tráfico aéreo para seguridad de las aeronaves y vidas, reajustándose a las disposiciones de lo codificado en la materia.

Artículo 329°) Los endicamientos de los recintos para la contención de los derrames, tendrán una capacidad igual al volumen útil del tanque más un 10%. Cuando se trate de un agrupamiento de tanques, el volumen total del recinto será igual al volumen útil del tanque de mayor capacidad más el 50% de la capacidad total de almacenamiento de los tanques restantes.

Artículo 330°) Cualquier recinto constituido por los endicamientos destinados a contener el derrame total, tendrá acceso libre en un 50% de su perímetro para los vehículos portantes de elementos de extinción. En casos especiales, la Autoridad Competente podrá autorizar recintos con sólo un 25% de perímetro libre.

Artículo 331°) Todo recinto tendrá sus endicamientos protegidos de la acción de las aguas y del efecto de los vientos y en lugar visible se mantendrá un señalamientos que destaque la cota mínima que debe mantener el endicamiento en el coronamiento, con referencia al interior del recinto en el que se encuentran contenidos los tanques de que se trata.

Artículo 332°) El proveer a los tanques de sistemas de refrigeración para disminuir las pérdidas por evaporación durante la época de elevadas temperaturas no reducirá las exigencias en cuanto a distanciamientos y endicamientos.

Artículo 333°) En las zonas australes, donde las temperaturas dificultan las defensas activas se aumentarán las defensas pasivas, en lo referente a distanciamientos, como mínimo en un 50%.

Artículo 334°) Donde por la topografía del terreno un eventual derrame de producto incendiado (sobre ebullición) que supere los muros de contención pueda hacer peligrar el resto de las instalaciones, se deberán prever muros complementarios que encaucen dicho derrame hacia un lugar convenientemente elegido para el ataque del fuego.

Artículo 335°) En los edificios, galpones o depósitos se preverán muros cortallamas si circunstancias especiales así lo aconsejan. El área máxima encerrada entre dichos muros será fijada en cada caso particular por el Organismo Competente (Normalmente dicha área no deberá sobrepasar los 1.000 m²).
Descarga de electricidad estática

Artículo 336°) A efectos de descargar la electricidad estática, los tanques metálicos deberán ser conectados a tierra con el número de tomas que determine la Autoridad Competente. El diseño de estas tomas será tal que se ponga en contacto la unidad de proteger con una capa de terreno donde la humedad relativa sea permanentemente superior al cincuenta por ciento (50%).

Artículo 337°) Los tanques de construcción no metálica serán dotados de dispositivos que aseguren la descarga de la electricidad estática que puedan almacenar los mismos.
Dispositivos y medidas especiales

Artículo 338°) Todo tanque deberá tener orificios de respiración capaces de permitir el paso de los gases que expele o aspira el tanque. Las dimensiones de los mismos estarán en concordancia con los caudales máximos de bombeo más el movimiento de gases y vapores que determinen las condiciones climáticas de la zona.

Artículo 339°) Para tanques que almacenan productos con punto de inflamación inferior a cuarenta grados centígrados (40°C) tales orificios estarán conectados a una o varias válvulas de presión y vacío.

Artículo 340°) Para tanques que almacenen productos conjuntos de inflamación superior a cuarenta grados centígrados (40°C), se podrá disponer de una ventilación libre protegida con tejidos de alambre de malla 40.

Artículo 341°) Todos los tanques contarán con algún medio de emergencia que permita liberar presiones internas excesivas generadas en los mismos como consecuencia de

situaciones anormales, tales como el calentamiento del producto que contienen a raíz de incendios vecinos a la unidad.

Artículo 342°) El diseño de la junta del techo con las paredes en los tanques cilíndricos verticales deberá asegurar que la rotura del techo será previa a la de cualquier junta de la pared vertical.

Artículo 343°) Se prohíbe terminantemente la construcción total o parcial de tanques de almacenamiento de hidrocarburos utilizando cualquier material combustible.

Artículo 344°) El empleo de motores fijos a combustión interna para accionar equipos de bombeo de hidrocarburos sólo se permitirá si los mismos se separan, mediante paredes convenientemente diseñadas, de las bombas propiamente dichas.

Artículo 345°) La zona de tanques estará provista de una red de calles que permita el fácil acceso a todos los elementos y dispositivos que deben maniobrarse en las instalaciones fijas de las defensas activas y que permita, además, la libre concurrencia a cualquier punto de los elementos portátiles que constituyen el Rol de Incendios.

Artículo 346°) Quedan expresamente prohibidos todos los sistemas de almacenamiento de petróleo o sus derivados que estén realizados a cielo abierto.

Artículo 347°) Todo recinto de tanque estará conectado a una red de captación de los derrames que eventualmente pudieran producirse. Dicha red concurrirá a piletas de recuperación adecuada a la importancia de las instalaciones.

La red será estanca en el recinto y provista de todos los dispositivos necesarios para evitar la propagación del fuego, la inundación de recintos vecinos y la posibilidad de onda explosiva por presencia de gases en la red.

A los efectos del distanciamiento de dichas piletas de recuperación, cada unidad será considerada como un tanque más, equivalente al tanque de mayor diámetro contenido en el parque.

Lo precedente no será de aplicación en los parques de almacenamiento de productos de consumo de grupos industriales no relacionados con la industria del petróleo.

Artículo 349°) El trazado de las redes de cañería destinadas al movimiento de los fluidos que se almacenan en los tanques será tal, que responda a los siguientes requisitos:

- a) Las cañerías que atraviesen un muro de contención no deberán afectar la estanqueidad de éste.
- b) Se evitará en lo posible, que las cañerías de servicio de un tanque atraviesen el recinto de otro.
- c) El tendido general de las cañerías se hará, en lo posible, agrupándolas de manera de facilitar el ataque a cualquier fuego que pueda afectarlas, con los elementos exigidos como defensa activa del parque, en la forma más eficiente y económica.

Artículo 350°) De existir trincheras, ya sean cerradas o abiertas, para el tendido de cañerías y cables, las mismas deberán tener a intervalos adecuados y en especial en el cruce de calles, dispositivos que eviten la propagación de llamas. Estas trincheras contarán con un adecuado drenaje para impedir la acumulación de líquidos.

Artículo 351°) Toda instalación eléctrica en la zona de tanques y en los locales cerrados o espacios abiertos donde se almacenen, manipulen o bombeen derivados de petróleo, deberá ser segura contra explosiones.

Artículo 352°) En todo parque de tanques las redes eléctricas para iluminación y fuerza motriz, serán subterráneas, no así las destinadas a iluminación de los caminos perimetrales.

Artículo 353°) Dentro de los recintos deberá existir la mayor limpieza posible prohibiéndose cuando el tanque está en servicio, la presencia en aquellos de cualquier clase de material combustible o inflamable. No se permitirá que la vegetación en los mismos se desarrolle de manera que pueda ser foco de fácil combustión.

Artículo 354°) Se evitarán ordenamientos deficientes que puedan obstaculizar las maniobras en caso de emergencia.

TANQUES ENTERRADOS

Lo que se dispone seguidamente es aplicable únicamente en el caso de tratarse de tanques en que todas las unidades sean enterradas. Cuando se deban proteger parques en que existan tanques enterrados y a nivel o elevados, serán aplicables las medidas fijadas para éstos.

Artículo 355°) Solamente se considerarán tanques enterrados y les serán aplicables las reducciones en las medidas defensivas que más adelante se consignan, aquellos que cumplan con los siguientes requisitos:

- a) Deberán tener su parte superior a una profundidad no menor de sesenta centímetros (60 cm.) del nivel del terreno y debajo de la cota de cualquier cañería conectada con él. La profundidad citada podrá reducirse a cuarenta y cinco centímetros (45 cm.), debiendo en este caso, construirse sobre el tanque una losa de hormigón armado de quince centímetros (15 cm.) de espesor, como mínimo, que se extenderá treinta centímetros (30 cm.) por afuera de contorno del tanque en todas direcciones.
- b) Cuando el tanque se encuentre en un lugar en que puedan transitar vehículos pesados, la cubierta superior será de noventa centímetros (90 cm.), como mínimo, pudiendo reducirse la misma a sesenta centímetros (60 cm.) si la carpeta está formada por una losa de hormigón armado de quince centímetros (15 cm.) de espesor.
- c) Cuando el tanque no pueda enterrarse en su totalidad, la parte que sobresalga de nivel del terreno será cubierta con tierra hasta una altura de sesenta centímetros (60 cm.) sobre el techo de aquél. La cubierta será horizontal hasta el contorno del tanque y luego descenderá en pendiente no mayor de 1:11 ½.

DEFENSAS ACTIVAS

Agua contra incendios, servicio ignífugo especial, etc.

Artículo 356°) El Organismo Competente, fijará en cada caso particular, de acuerdo a la importancia del parque y al tipo de construcción de los tanques, cuáles de las defensas activas son exigibles y qué características y diseños deberán reunir las obras y/o dispositivos.

DEFENSAS PASIVAS

Artículo 357°) Cuando por sus características constructivas el tanque no efectúe un adecuado contacto eléctrico con tierra, se deberán prever los dispositivos necesarios a tal fin.

Artículo 358°) Todo tanque enterrado deberá tener un caño de ventilación que permita el paso de los gases que aspira y expelle. Las dimensiones de tales caños estarán de acuerdo a los caudales máximos de bombeo de carga o descarga de la unidad.

Artículo 359°) La boca del caño de ventilación exigido en el artículo anterior, estará dotada de una llama arrestallamas y deberá tener una disposición y altura tales, que los gases y vapores que salgan por ella no puedan introducirse en recintos cerrados, entrar en contacto con llamas abiertas, ni, en general, poder originar acumulaciones peligrosas. Asimismo, la altura del caño será tal que por su boca no pueda fluir el líquido almacenado en ninguna circunstancia.

Artículo 360°) En toda el área en que se encuentren enterrados tanques de almacenamiento de petróleo crudo, o sus derivados, las instalaciones eléctricas de toda índole serán del tipo seguro contra explosiones.
Generalidades

Artículo 361°) Las pequeñas plantas de almacenamiento deberán condicionar sus defensas activas y pasivas con elementos adecuados que estarán sujetos en cada caso a la aprobación del Organismo Competente.

A este efecto, se considerarán pequeñas plantas, las que almacenen un volumen de hasta 1.500 m³ de combustibles líquidos livianos (nafta, kerosene y similares) y hasta 3.000 m³ de combustibles pesados (gas-oil, diesel-oil, fuel-oil).

Artículo 362°) El distanciamiento en el caso especial de los campos de explotación podrá aumentarse a dos veces el diámetro en razón de tenderse a reducir las defensas activas.

Artículo 363°) Para calefacción de locales no se admitirán sistemas a fuego directa.

Artículo 364°) Se prohibirá fumar, en general, en cualquier tipo de instalación que opere con combustibles, pudiéndose admitir que se haga en los edificios de oficinas, cuando ello no represente riesgo de incendios.

Artículo 365°) Cuando sea necesario efectuar trabajos con fuegos abiertos o que puedan originar chispas, con equipos industriales, se deberá comprobar previamente, mediante el uso de aparatos adecuados, la ausencia de concentraciones peligrosas de gases.

Artículo 366°) Se propiciará con carácter general el uso de herramientas antichispas.
Rol de Incendios

Las disposiciones que contiene el artículo siguiente son aplicables a parques de tanques elevados, a nivel o enterrados.

Artículo 367°) El Rol de Incendios de parques de tanques de almacenamiento, deberá ajustarse en toda su extensión a lo dispuesto sobre este aspecto en los artículos correspondientes a las destilerías de petróleo en el Capítulo II.

CAPITULO IV

DEFENSAS EN PLANTAS DESHIDRATADORAS Y DESALADORAS DE PETROLEO CRUDO

Las disposiciones que contiene el presente capítulo en lo que concierne a Defensas Activas, se refieren a plantas deshidratadoras y desaladoras que no forman parte de destilerías o parques de tanques de almacenamiento, en cuyo caso su protección será encarada con las defensas de tal índole exigidas para éstas.

DEFENSAS ACTIVAS

Agua contra incendios

Artículo 401º) Para plantas deshidratadoras, de capacidad superior a 1.000 m³, por día, rigen las disposiciones correspondientes a Zona I - Destilerías de Petróleo. En las plantas cuya capacidad de tratamiento sea inferior a 1.000 m³, las instalaciones mínimas de agua, estarán sujetas a la aprobación del Organismo Competente.

Artículo 402º) A menos que se exija expresamente, no se considerará indispensable la instalación de un sistema fijo para la generación de espuma ignífuga, debiéndose contar con los elementos portátiles necesarios para que, con el uso de la red de agua exigida en el artículo anterior, se pueda producir espuma en las condiciones siguientes.

Por cada mil metros cúbicos diarios (1.000 m³/d) de capacidad de tratamiento de la planta medidos sobre el petróleo de entrada, se contará con una toma capaz de producir tres mil litros por minuto (3.000 l/m) de espuma ignífuga. El número mínimo de tomas con que deberá contarse, cualquiera sea la capacidad de la planta, será de dos (2). Cuando la capacidad sea menor de 200 m³ cúbicos diarios, sólo se dispondrá de extintores portátiles en número adecuado.

Artículo 403º) Se mantendrá una reserva de producto generador de espuma ignífuga que asegure el funcionamiento de las tomas provistas de acuerdo con el artículo anterior, en su totalidad y a su máxima capacidad durante una hora (1 hora), como mínimo, para el caso de plantas superiores a 200 m³ diarios.

Artículo 404º) El consumo de agua que resulte para la generación de espuma ignífuga según se exige en los artículos 402 y 403, será sumada en reserva y capacidad de bombeo a la necesaria para el Servicio de Agua contra Incendios.

Extintores de Incendio

Artículo 405º) Se distribuirán aparatos extintores de fuego en toda el área ocupada por la planta, siguiendo los lineamientos que a continuación se detallan y que deberán entenderse como medidas mínimas:

- a)** Se instalará una unidad de extintor cada doscientos metros cuadrados (200 m²) de superficie de la planta, incluidas las ocupadas por las instalaciones auxiliares.
- b)** No será necesario recorrer desde cualquier punto de la planta más de quince (15) metros hasta el aparato extintor más próximo.
- c)** Los aparatos a distribuir serán indistintamente capaces de atacar fuego de clase B y C.
- d)** Serán ubicados en lugares accesibles a una altura que en ningún caso será mayor de 1,50 m. sobre el nivel del suelo, a fin de permitir su uso con la mínima pérdida de

tiempo.

Vapor de Agua contra incendios

Artículo 406°) Para plantas desaladoras y deshidratadoras en general, con alambiques o calentadores a vapor, con o sin equipos eléctricos, se adoptarán disposiciones especiales en la red de vapor, de modo que permita la aplicación de mangueras para la defensa en los lugares más vulnerables.

DEFENSAS PASIVAS

Las medidas que se detallan a continuación son aplicables a plantas deshidratadoras y desaladoras compuestas por tratadores de medidas standard, aproximadamente cinco metros (5 m.) de altura y tres metros (3 m.) de diámetro. De tratarse de equipos fundamentalmente distintos, el organismo actuante fijará las medidas en cada caso particular.

Distanciamiento entre equipos

Artículo 407°) Entre pared y pared de tratadores deberá existir una distancia mínima de dos metros (2 m.).

Artículo 408°) Para el resto de los equipos deben cumplirse las disposiciones que se fijan en la planilla N° 1 relativa al Artículo 216.

Recinto de contención

Artículo 409°) Los tratadores deberán estar rodeados por recintos de contención de un metro (1 m.) de altura, como mínimo, dispuestos de manera que no pueda haber más de ocho (8) deshidratadores dentro de un mismo recinto.

Dispositivos y medidas especiales

Artículo 410°) Con referencia a los aspectos siguientes:

- revestimiento de estructura metálicas
- dispositivo de ventilación
- drenajes
- trincheras
- piletas recuperadoras
- orden y limpieza; serán aplicables las medidas dispuestas por Zona I - Destilerías, en los artículos 222, 223, 226, 227, 228 y 230.

Artículo 411°) Todos los equipos que normalmente contienen petróleo deberán contar con conexiones a una red de cañerías que permita evacuarlos en caso de emergencia, ya sea por desnivel o bombeo.

Artículo 412°) Toda instalación eléctrica, ya sea de fuerza motriz, iluminación, para el proceso en sí o para cualquier otra finalidad, deberá ser del tipo seguro contra explosiones.

Artículo 413°) De utilizarse corriente eléctrica para el proceso de deshidratación, el diseño de la instalación será tal que sea posible interrumpir el suministro de energía a los tratadores sin afectar la marcha de los equipos de bombeo ni la iluminación.

Artículo 414°) Sobre tránsito de vehículos en estas plantas rigen las disposiciones que al respecto contienen los artículos 259, 260, 261, 262 y 263.

ROL DE INCENDIOS

Artículo 415°) Deberá ajustarse el Rol de Incendios, a lo dispuesto en el Capítulo II, relativo a Destilerías de Petróleo.

CAPITULO V

DEFENSAS EN PLANTAS DE GASOLINA

Las disposiciones que contiene el presente Capítulo en lo que concierne a Defensas Activas, se refiere a plantas de gasolina que no formen parte de destilerías, en cuyo caso su protección será encarada con las defensas de tal índole exigidas para éstas.

DEFENSAS ACTIVAS

Agua contra incendios

Artículo 501°) Sobre el aspecto relativo a agua contra incendios rigen las mismas disposiciones que se fijan en el Capítulo II, como correspondientes a Zona I de Destilerías de Petróleo.

Servicio Ignífugo Especial

Artículo 502°) A menos que se exija expresamente, no se considerará indispensable la instalación de un sistema fijo para la generación de espuma ignífuga, debiéndose contar con los elementos portátiles necesarios para que con el uso de la red de agua exigida en el apartado anterior, se pueda producir espuma ignífuga en las condiciones siguientes: — Por cada dos mil metros cuadrados (2.000 m²) del área comprendida dentro del contorno que rodea las instalaciones de procesamiento, se contará con una toma capaz de producir tres mil litros (3.000 l.) de espuma por minuto.

El número mínimo de tomas con que deberá contarse será de dos (2), cualquiera sea el área mencionada.

Artículo 503°) Se mantendrá una reserva de producto generador de espuma ignífuga que asegure el funcionamiento de las tomas previstas en el artículo anterior, en su totalidad y a su máxima capacidad, durante una hora (1 h.) como mínimo.

Artículo 504°) El consumo de agua que resulte para la generación de espuma ignífuga según se exige en los artículos 502 y 503, será sumado en reserva y capacidad de bombeo a la necesaria para el Servicio de Agua contra Incendios.

Aparatos extintores de fuego

Artículo 505°) Se distribuirán aparatos extintores de fuego de manera que se cumpla lo dispuesto a este respecto para Plantas Deshidratadoras de Petróleo Crudo en el Artículo 405.

Vapor de Agua contra Incendios y Baterías de Tubos de Anhídrido Carbónico

Artículo 506°) Con respecto a las protecciones de vapor de agua, se dará cumplimiento a lo exigido para Zona I de Destilerías de Petróleo en los Artículos 212, 213, 214 y 215, tengan o no hornos y alambiques de calentamiento.

DEFENSAS PASIVAS

Distanciamiento entre equipos

Artículo 507°) Con respecto a distanciamiento entre equipos en plantas de gasolina se dará cumplimiento a las disposiciones que sobre los mismos contienen los artículos 216 y 217 relativos a la Zona I de Destilerías de Petróleo.

Muros de contención

Artículo 508°) Con respecto a muros de contención en plantas de gasolina se dará cumplimiento a lo que dispone sobre los mismos el Artículo 219 relativo a la Zona I - Destilerías de Petróleo.

Dispositivos y medidas especiales

Artículo 509°) Cuando, en base al volumen de gases que deben evacuarse en forma permanente, se considere necesario, podrá exigirse la instalación de dispositivos adecuados para la combustión de los mismos.

Artículo 510°) Con referencia a los aspectos siguientes:

- dispositivos de ventilación,
- drenajes;
- trincheras;
- piletas recuperadoras;
- orden y limpieza;

serán aplicables las medidas dispuestas para Zona I de Destilerías de Petróleo.

Artículo 511°) Toda instalación eléctrica, ya sea de fuerza motriz, iluminación o para cualquier otra finalidad, deberá ser del tipo seguro contra explosiones.

Artículo 512°) Todo tanque de almacenamiento de productos que deban estar sometidos a presión para mantenerse licuados, deberá estar provisto de un sistema fijo y permanente de refrigeración con lluvia de agua que evite la elevación de la presión por encima de la de trabajo admisible del tanque. Tal sistema de refrigeración deberá conectarse tanto a la red de agua industrial como a la de contra incendios.

Artículo 513°) Si por razones de clima se considera necesario, podrá exigirse una instalación similar a la especificada en el artículo anterior para los tanques de cualquier característica destinados al almacenamiento de gasolina.

Rol de Incendios

Artículo 514°) El Rol de Incendios en plantas de gasolina deberá ajustarse a lo dispuesto al respecto, en el Capítulo II relativo a Destilerías de Petróleo.

CAPITULO VI

DEFENSAS EN MUELLES

Defensas en puertos con tráfico de inflamables

Artículo 601°) Los puertos generales con tráfico de productos inflamables constituyen un problema particular de seguridad contra siniestros.

Cuando el movimiento de inflamables sea importante, deberá concentrárselo en una "sección inflamables" o "dársena para inflamables", exclusiva para ese tráfico. Dicha sección o dársena deberá tener el acceso más inmediato desde la boca del puerto y ubicación independiente con respecto a las demás secciones portuarias a fin del tránsito y apostadero de embarcaciones y el emplazamiento de las instalaciones de depósito.

Es atribución de la Autoridad Competente en materia portuaria, estudiar y aplicar las normas generales y particulares de seguridad que amparen el tráfico de inflamables en los puertos. Dichas medidas serán sometidas a consideración del Organismo Competente.

DEFENSAS EN MUELLES

Diseño y defensas pasivas

Ubicación y distanciamiento

Artículo 602º) Los muelles destinados al trasvase de líquidos inflamables y combustibles no podrán ser ubicados a una distancia menor de 120 m. de cualquier puente sobre aguas navegables o de la entrada o superestructura de un túnel para vehículos o ferrocarriles, construidos en vías navegables.

Artículo 603º) Las distancias entre los muelles que no tienen subestructura "resistente al fuego" serán fijadas por el Organismo Competente.

Entre dos muelles de clase A, no se establecen limitaciones de distancia cualquiera sea el tipo de subestructura empleado en los mismos.

Nota: A título informativo se expresa que para un mismo lugar las distancias que medien entre dos muelles de Clase B, o uno de Clase B y otro muelle no petrolero, serán mayores que entre muelles de Clase A y otro de Clase B o no petrolero.

Artículo 604º) Cuando las distancias entre muelles de acuerdo a lo que establece el artículo precedente, sean menores que las fijadas por el Organismo Competente, la subestructura del muelle será "resistente al fuego".

Subestructuras resistentes al fuego

Artículo 605º) Se propenderá a que toda estructura de los muelles se construya con materiales resistentes al fuego: hormigón armado u otro equivalente, para pilotajes, plataformas pasarelas, etc.

Subestructura de material combustible

n — Puede consistir en un pilotaje de maderas duras —escuadría no menor de 30 x 30 cm. y una plataforma de igual material— sin intersticios y de un espesor mínimo de 10 cm.

Subestructuras

Artículo 607º) Sobre estos muelles sólo se permitirán construcciones en material incombustible, las que se destinarán exclusivamente para depósito de elementos de transvases y seguridad y ubicación del personal de vigilancia.

Depósito de tambores y productos envasados

Artículo 608º) El depósito de tambores y productos envasados sólo se permitirá sobre muelles totalmente construidos con material incombustible.

DEFENSA ACTIVA

Agua y espuma ignífuga

Artículo 609º) Para atender a la defensa de los muelles y de las embarcaciones amarradas se prolongarán hasta aquéllas las redes de agua contra incendio y espuma ignífuga que normalmente posean las plantas de almacenamiento o destilerías anexas, instalando hidrantes sobre el muelle o sobre la ribera en la cantidad suficiente para

utilizar toda la potencia de las respectivas centrales. En su defecto se instalarán centrales propias de bombeo.

Artículo 610°) Sin perjuicio de lo establecido en el artículo anterior se dispondrán equipos portátiles aptos para sofocar un fuego incipiente, proveniente de derrames u otra causa semejante.

Dispositivos y medidas especiales

Artículo 611°) Los tanques de almacenamiento de combustibles líquidos estarán separados de los muelles por una distancia mínima de un diámetro, no pudiendo ser inferior a 50 m.

En los casos de grandes plantas de almacenamiento o destilerías, o puertos de mucho tráfico, el Organismo Competente podrá exigir una mayor separación.

Artículo 612°) Las cañerías de productos deberán estar equipados con válvulas en la costa y conectadas eléctricamente a tierra, junto a la vinculación con el buque tanque.

Artículo 643°) Las bombas de transvase en tierra deberán estar provistas de un dispositivo que no permita sobreelevar la presión por encima de la carga de seguridad de la manguera.

Artículo 614°) Las mangueras o cañerías de tipo flexible utilizadas en el trasvase de líquidos inflamables deberán soportar una presión equivalente al 25% de la inversión de trabajo a que estarán sometidas.

Artículo 615°) Toda instalación eléctrica, ya sea de fuerza motriz, iluminación o para cualquier otra finalidad, ubicada en el área del muelle, deberá ser del tipo seguro contra explosiones.

La carcasa de todos los motores y generadores ubicados en el muelle deberán estar conectados a tierra. Todos los fusibles e interruptores en las líneas para guinches, cabrestantes o montacargas, deberán mantenerse bajo llave. Estas líneas se mantendrán sin tensión, excepto en los períodos de funcionamiento.

Artículo 616°) La instalación y el uso de motores de combustión interna no es recomendable en muelles petroleros. En caso de ser imprescindible su instalación, deberán disponer de equipo de bloqueo de chispas y escape.

Artículo 617°) Las vías férreas que ingresen a la cubierta de un muelle se vincularán eléctricamente en toda su longitud y se conectarán a tierra. En todos los rieles se colocarán juntas aislantes en el punto de entrada al muelle.

Operaciones de trasvase

Artículo 618°) El buque tanque deberá conectarse eléctricamente a tierra antes de conectarse la manguera de trasvase. Esta conexión eléctrica deberá mantenerse hasta que la manguera haya sido desconectada.

Artículo 619°) Las mangueras de trasvase deberán tener una longitud suficiente para prever los movimientos del buque tanque. Donde se utilicen conexiones a brida, no se permitirá en ningún caso, una cantidad menor de tres bulones. Debajo de la conexión de

las mangueras con las cañerías deberán colocarse recipientes con el objeto de recoger las posibles pérdidas.

Artículo 620º) Previo al trasvase de la carga deberá inspeccionarse el muelle para observar si se cumplen las siguientes condiciones:

- a) Que no haya personas fumando en los sitios donde esté prohibido hacerlo. Al efecto deberán colocarse carteles permanentes con la leyenda "Prohibido fumar", en los lugares apropiados y en distintos idiomas, fundamentalmente castellano e inglés;
- b) Que no se esté realizando algún trabajo que no hay sido debidamente autorizado;
- c) Que la manguera de trasvase esté convenientemente conectada y las válvulas de maniobra en condiciones de operar;
- d) Que no haya fuegos ni llamas abiertas sobre el muelle en la vecindad del buque tanque.

Artículo 621º) Durante la operación de trasvase deberán adoptarse las precauciones que se detallan seguidamente:

- a) Deberán vigilarse las válvulas de maniobra del muelle y del buque tanque;
- b) Se controlará que la operación se inicie lentamente;
- c) Se observará si la manguera o sus conexiones presentan pérdidas;
- d) Se controlará la carga a efectos de impedir derrames en los tanques receptores.

Artículo 622º) El trasvase no podrá iniciarse o deberá detenerse si ya se ha iniciado, en los casos detallados a continuación:

- a) Durante tormentas eléctricas;
- b) Si se produce un incendio en el muelle o en el buque tanque. En caso de producirse un incendio fuera del muelle la autoridad local decidirá sobre la necesidad de detener la operación;
- c) Por cualquier circunstancia que configure una situación de peligro (proximidad de embarcaciones, colisiones, etc.).

Artículo 623º) Una vez terminada la operación de trasvase, las válvulas en la conexión de la manguera a la cañerías del muelle, deberán cerrarse.

Artículo 624º) Se deberán prever los medios necesarios para evitar que los posibles derrames de productos inflamables o combustibles sobre el agua, formen acumulaciones, para lo cual se organizará un servicio de limpieza de carácter permanente o no, según el volumen de las operaciones y la importancia del muelle petrolero.

Artículo 625º) Previa la carga o descarga de cualquier producto ajeno al que se trasvase, deberá solicitarse una autorización especial de la persona responsable de la maniobra, quien deberá verificar si tales productos representan un riesgo de incendio.

Artículo 626º) En ningún caso deberán cargarse explosivos en buques tanques que transportan líquidos inflamables o combustibles.

Artículo 627°) Los camiones y demás vehículos transeúntes, sólo permanecerán en los muelles o atracaderos el tiempo necesario para cargar o descargar. Tales vehículos deberán estar equipados con extinguidores del tipo aprobado, estando prohibida la recarga de combustible en la cubierta de los muelles.

Artículo 628°) Preferentemente se deben usar en el área del muelle zorras y vehículos de tracción eléctrica; éstos o los que fueran accionados por motores de combustión interna, deberán estar provistos de dispositivos para bloques de chispas o llamas.

Artículo 629°) No se permitirá la circulación de locomotoras a llamas abiertas en el área de muelle durante el trasvase de líquidos inflamables o combustibles a granel. Podrán usarse máquinas con aire o vapor acumulado a presión, generados en fuentes externas u otra tipo de tracción expresamente autorizado. De requerirse el empleo de locomotoras a llamas abiertas para maniobrar vagones dentro de los muelles, se deberá intercalar el número suficiente de vagones vacíos para evitar que las locomotoras ingresen a los mismos.

Artículo 630°) Dentro del área del muelle, no debe utilizarse llamas abiertas, fraguas, equipos de soldadura, oxígeno para la limpieza de carbón de los motores, etc., sin previo permiso de la autoridad competente.

Artículo 631°) En toda la zona de muelle deberá mantenerse el mayor orden y limpieza. Se distribuirán recipientes de metal para recoger los materiales empapados en combustible (estopas, trapos), quedando prohibido el uso de la gasolina que se sustituirá por kerosene o líquidos similares. El contenido de estos recipientes se extraerá a diario y se quemará fuera del muelle.

Artículo 632°) El cumplimiento de las disposiciones para operaciones de trasvase será de responsabilidad de la Autoridad Competente local.
Rol de Incendios

Artículo 633°) El Rol de Incendios en los muelles deberá ajustarse a las disposiciones de carácter general que al respecto se establecieron en el Capítulo II, relativo a Destilerías de Petróleo.

CAPITULO VII

DEFENSA DE CARGADEROS DE VAGONES Y CAMIONES TANQUES

Las disposiciones que contiene el presente capítulo en lo que concierne a Defensas Activas, se refieren a cargaderos que no forman parte de destilerías o parques de tanques de almacenamiento, en cuyo caso su protección será encarada con las defensas de tal índole exigidas para éstas.

DEFENSAS ACTIVAS

Agua contra incendios

Artículo 701°) Se deberá contar con los medios necesarios para alimentar mangueras de agua en forma tal que sobre un punto cualquiera de la instalación puedan concentrarse 4 chorros de agua de un caudal mínimo de veinte metros cúbicos por hora (20 m³/h.) y con una presión no menor de cinco kilos por centímetro cuadrado (5 Kg./cm²) medidos

en las bocas de impulsión. En las zonas donde es notoria la escasez de agua, se resolverá en particular mediante ignífugos adecuados.

Artículo 702°) Los medios a que se hace mención en el artículo precedente podrán estar constituidos por una red de equipos e hidrantes fijos o equipos móviles tales como autobombas o motobombas a los que se acoplen las mangueras directamente, dependiendo la elección del sistema a emplear, de la importancia de la instalación a defender.

Artículo 703°) De exigirse cañerías e hidrantes fijos, la ubicación de éstos será elegida de tal manera que cumplan los siguientes requisitos:

- a) Deberán permitir el ataque desde ambos costados de los vagones o camiones tanques;
- b) No deberán quedar bloqueados por camiones o cortes de vagones tanques;

Artículo 704°) La cantidad y características de elementos accesorios, tales como mangueras, lanzas, boquillas, herramientas, boquillas de niebla, picos, palas, etc., será objeto de aprobación en cada caso particular.

Artículo 705°) Se fijará una reserva de agua apta para alimentar los equipos de bombeo durante un mínimo de dos (2) horas a su máxima capacidad.
Servicio ignífugo especial

Artículo 706°) Se deberán prever los equipos necesarios para producir una cantidad mínimo de espuma igual a doscientos litros por minuto (200 l/m) y por boca del cargadero, con una reserva equivalente a diez minutos (10 m.). La cantidad de equipos a prever no podrá ser menor que la necesaria para producir mil litros (1.000 l.) de espuma.

Artículo 707°) En caso de ser necesario el uso de agua para generar la cantidad de espuma establecida en el artículo anterior, la capacidad de los equipos de bombeo deberá aumentarse en la cantidad respectiva, pudiendo mantenerse la reserva fijada, salvo expresa disposición en contrario del Organismo Competente que, en tal caso determinará el aumento de la misma.
Aparatos extintores de fuego

Artículo 708°) Sobre la distribución de aparatos extintores en cargaderos de camiones y vagones tanques se cumplirá lo que al respecto dispone —Para Zona I de Destilerías de Petróleo— el artículo 211.
Vapor de agua contra incendios

Artículo 709°) Se podrá exigir una protección de esta índole en aquellos casos en que para la operación normal del cargadero exista una instalación de vapor de agua.

Artículo 710°) En caso de instalarse un servicio defensivo de vapor de agua, podrán disminuirse las exigencias de espuma ignífuga que se fijaron en el art. 706, en la medida que especialmente se autorice.
Defensas Pasivas

Artículo 711°) Se cumplirán las disposiciones de la Planilla N° 1 correspondiente al artículo 216, con respecto a las distancias entre cargadero de vagones y camiones tanques e instalaciones de destilerías.

Artículo 712°) Las distancias mínimas a mantener entre cargaderos y tanques de superficie o elevados se ajustarán a lo dispuesto seguidamente:

Capacidad del tanque en m ³	Distancias mínimas en metros
hasta 50	3
de 50 a 90	4,5
de 90 a 120	6
de 120 a 200	7,5
más de 200	9

Artículo 713°) La distancia mínima que deberá mantenerse entre una sala de calderas y la boca más próxima de un cargadero será de treinta metros (30 m.).

Artículo 714°) La distancia mínima que deberá mantenerse entre una sala de bombas y la boca más próxima de un cargadero será de quince metros (15 m.).

Artículo 715°) La distancia mínima que deberá mantenerse entre un camino público y la boca más próxima de un cargadero será de doce metros (12 m.).

Muros de contención

Artículo 716°) Se podrá exigir la construcción de muros de contención en aquellos casos en que las particulares características de los cargaderos o la topografía del terreno así lo requieran.

Descarga de electricidad estática

Artículo 717°) Se deberá prever la instalación necesaria para asegurar una descarga efectiva de la electricidad estática que pudiera generarse en las cañerías de conducción de entrada y salida, en los rieles y en los tanques de los vehículos de transporte. Se acompaña el croquis N° 2 que orienta sobre la forma de efectuar las conexiones para la finalidad expresada, debiéndose disponer una toma de tierra por cada tres (3) bocas de carga o descarga (fs. 132).

Dispositivos y medidas especiales

Artículo 718°) Se prohíbe, para cargadero de vagones y camiones tanques, el uso de estructuras de soporte de madera.

Artículo 719°) Con referencia a los aspectos siguientes:

- Dispositivos de ventilación;
- drenajes;
- trincheras;
- orden y limpieza

serán aplicables las medidas dispuestas para Zona I de Destilerías de Petróleo en los artículos 223, 226, 227 y 230.

Artículo 720°) Toda instalación eléctrica, cualquiera sea su finalidad deberá ser del tipo seguro contra explosiones.

Artículo 721°) Se prohíbe el pasaje de líneas, eléctricas cualquiera sea su tensión sobre cargaderos de camiones y vagones tanques.

Artículo 722°) Sobre el uso de motores de combustión interna para el accionamiento de equipos de bombeo será aplicable lo dispuesto al respecto en el artículo 345, relativo a Parques de tanques a nivel o elevados.

Artículo 723°) El movimiento de los vagones tanques en cargaderos se ajustará a los requisitos siguientes:

a) Se evitará en lo posible el uso de locomotoras con llamas abiertas para tal finalidad, pudiendo utilizarse locomotoras diesel, zorras eléctricas, automotrices, malacates fijos, etc.

b) Cuando sea inevitable recurrir a locomotoras con llamas abiertas se deberá disponer entre las mismas y los vagones cisternas, el número de vagones comunes necesario para asegurar que aquélla no entre al cargadero.

Rol de Incendios

Artículo 724°) El Rol de Incendios en cargaderos deberá ajustarse a las disposiciones de carácter general que al respecto se establecieron en el Capítulo II, relativo a Destilerías de Petróleo.

CAPITULO VIII

A — NOMENCLATURA, DEFINICIONES Y ESPECIFICACIONES

Artículo 801°) A los fines de la presente reglamentación se define como:

Fábrica de alcohol etílico o combustibles similares: El conjunto de instalaciones destinadas a su elaboración y almacenamiento.

Zona de Almacenaje - Zona I: Es el área ocupada por almacenes y depósitos de combustibles elaborados y el conjunto de instalaciones destinadas al movimiento, despacho y recepción de dichos productos.

Zona de Industrialización - Zona II: Es el área ocupada por los equipos e instalaciones destinados específicamente a la elaboración de alcohol etílico o combustibles similares.

Líquidos inflamables: Se consideran líquidos inflamables, miscibles o no con agua, aquéllos, que son capaces de entrar en combustión con el oxígeno del aire, aun cuando no sean destinados exclusivamente a ser utilizados como "combustibles".

Punto de inflamación: Es la temperatura a la cual estos fluidos líquidos, a presión atmosférica, producen vapores inflamables en mezcla adecuada con aire.

Hidrante: Es un dispositivo que permite la conexión de una o varias líneas de mangueras con una red de agua a presión.

Pitón a monitor fijo: Es un dispositivo especial conectado permanentemente a una red de agua a presión, constituido por una lanza de agua y provisto de los medios necesarios para dirigirlo en cualquier posición.

Muro cortallamas o cortafuego: Es una pared construida en material incombustible, diseñada para subdividir espacios o separar edificios de otros adyacentes a fin de evitar la propagación del fuego en caso de incendio.

Franja de seguridad: Es la extensión de terreno que rodea a una instalación de industrialización o almacenaje de estos fluidos. Dicha extensión debe hallarse libre de construcciones, equipos o materiales.

Al especificar las medidas de las franjas de seguridad, se supone que el terreno o la parte del terreno en la cual se encuentran las referidas instalaciones, no está rodeado por edificaciones o que los edificios vecinos tienen hacia el terreno paredes compactas, libres de aberturas y a prueba de incendio.

No estarán permitidas edificaciones, aunque estén situadas fuera de los terrenos propios. Especiales medidas de prevención se tomarán en el caso de que las instalaciones estén ubicadas sobre ríos, lagos, canales o instalaciones ferroviarias.

Cuando sobre estas vías transiten locomotoras a fuego abierto, las paredes de los galpones y de los locales en cuyo interior haya peligro de incendio, no deben tener aberturas hacia ese frente.

Dentro de la franja de seguridad se prohíbe el trazado de vías y caminos públicos.

Cuando no sea posible la instalación de una franja de seguridad con anchura suficiente, podrá ser reemplazada total o parcialmente con pared a prueba de incendio o terraplenes cuya altura y demás dimensiones suplen la deficiencia a juicio de la autoridad competente.

Fosa de circunvalación o recinto de contención: Se denomina así al espacio cerrado limitado por los bordes exteriores de un tanque de almacenaje, pared de un almacén y/o línea interior del terraplén que lo circunde, destinado a impedir la extensión de un derrame.

Identificación de recipientes: Todo recipiente tendrá una chapa indicadora de la firma fabricante, año de construcción, capacidad del recipiente y presiones de prueba y trabajo. La chapa se aplicará en lugar visible.

Capacidades: El cálculo de las cantidades fluidos inflamables, se efectuará para todos los envases y tanques, según su capacidad total, aunque sólo se encontrarán parcialmente llenos.

B — DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

Campo de aplicación

Artículo 802°) Este reglamento es de aplicación en las Zonas I y II de las fábricas de alcohol etílico y de otros líquidos inflamables sean o no miscibles con agua, que puedan ser aplicados como combustibles.

Cumplimiento de la reglamentación

Artículo 803°) Las instalaciones a que se refiere la presente reglamentación, deben ser construidas y operadas según las disposiciones siguientes y observando, además las reglas aceptadas por la técnica.

Limitaciones en el uso de fuegos, iluminación artificial, etc.

Artículo 804°) Dentro del área de aplicación, se prohíbe el encendido de fuego y la utilización de luces abiertas. En dicha área se prohíbe fumar y llevar fósforos y encendedores, lo que se resaltarán mediante leyendas bien visibles. Los equipos de iluminación y fuerza motriz eléctrica serán blindados.

Atmósferas explosivas

Artículo 805°) En los lugares abiertos o en ambientes cerrados, donde puedan generarse atmósferas explosivas, se prohibirá la instalación de motores y de cualquier equipo o

artefacto que puedan originar chispas, debiendo instalarse tiraje forzado si el tiraje natural para ventilación no ofrece garantía suficientemente comprobada.

Almacenaje de inflamables en lugares peligrosos

Artículo 806°) Los lugares en los cuales permanentemente se encuentra o pasa gente, así como también los destinados a almacenar materiales de auto o fácil combustión no serán utilizados para el almacenamiento de combustibles.

CAPITULO IX DISPOSICIONES ESPECIFICAS

I) ZONA I

A — Defensa en depósito de tambores

Artículo 901°) El presente reglamento sólo rige para depósitos de tambores cuya capacidad de almacenaje —en conjunto— sea superior a 200 m³.

Artículo 902°) Los tambores serán herméticos, a pruebas de roturas y como máximo deben llenarse hasta el 95% de su capacidad.

Artículo 903°) Los recipientes vacíos, contruidos en material no combustible, se estibarán bien cerrados. Los recipientes vacíos, contruidos en material combustible, serán estibados fuera de los almacenes.

Artículo 904°) Toda estiba de tambores en número mayor de cincuenta, cualquiera sea la capacidad individual, se protegerá por medio de franjas de seguridad de cinco (5) metros de ancho.

El ancho de las estibas no deberá pasar de diez (10) metros.

DEFENSA ACTIVA

Artículo 905°) Estará constituida por una red de agua provista de hidrantes, o dispositivos similares, en número y distribución tal que, en cualquier lugar del depósito sea posible concentrar simultáneamente, por cada 100 m³ de capacidad de almacenaje, un chorro de 150 litros de agua por minuto que alcance no menos de 15 metros. Las reservas de agua asegurarán dos horas como mínimo el funcionamiento continuo de los equipos a la máxima capacidad requerida.

Artículo 906°) Cuando la capacidad de almacenaje en tambores, sobrepase los 2.000 m³ deberán dotarse las instalaciones de una red sprinkler. En tal caso la capacidad de estos dispositivos de refrigeración será tal que permita impulsar 100 litros de agua por hora y por metro cuadrado de superficie a refrigerar.

Se entenderá por superficie a refrigerar, el tercio de la suma de las superficies laterales de los tambores expuestos a la radicación del fuego, considerando el máximo de tambores que sea admisible almacenar en el recinto.

DEFENSA PASIVA

Artículo 907°) Los lugares de almacenamiento deben ser bien ventilados e iluminados. Deben estar separados de otros ambientes por intermedio de muros a prueba de incendios. No deben tener conductos de drenaje hacia calles, patios o a cañerías cloacales, etc., y no deben tener aberturas que miren a chimeneas de calefacción.

Artículo 908°) Para la calefacción se debe utilizar exclusivamente agua caliente u otro agente calefactor que ofrezca la misma seguridad contra peligro de incendio.

Artículo 909°) Se permite utilizar sótanos para el almacenamiento, siempre que ellos tengan una ventilación permanente artificial o forzada, que evacue los gases desde el piso a la intemperie y estén dotados de sistemas de iluminación suficientes y a prueba de explosión. También tendrán facilidades para enfriar con agua, desde hidrantes próximos y en número suficiente, cualquier foco de fuego.

Artículo 910°) Todos los lugares utilizados para el almacenamiento deben tener un piso impermeable y a prueba de chispas. En caso de derrame debe existir la posibilidad de que los inflamables puedan ser colectados y captados. Las puertas de los depósitos deben abrirse hacia afuera, debiendo ser los materiales de construcción a prueba de incendio.

Artículo 911°) Los depósitos deben tener una distancia mínima de 5 metros a las puertas y ventanas de construcciones vecinas cuando en éstos haya posibilidad de chispas, fuego o existan materiales combustibles.

Artículo 912°) Para los depósitos comprendidos entre 200 m³ y 500 m³ de capacidad se dispondrán franjas de seguridad de 15 metros de ancho.

B — Defensa de áreas de recepción, despacho y mezcla

Artículo 913°) En este capítulo se consideran incluidos los cargaderos de camiones-tanques, vagones-tanques y embarcaderos, en Zona I.
DEFENSA ACTIVA

Artículo 914°) Cuando la capacidad diaria de despacho sobrepase los 50 m³/días se protegerán las instalaciones mediante equipos instalados sobre una red de agua que admita un caudal no inferior a 50 m³/h. y a una presión no inferior a 7 Kg./cm² en cualquier punto.

Artículo 915°) Si la capacidad sobrepasa de 200 m³/día, además se dispondrá previsiones especiales para aplicar agente ignífugos de modo tal que sea factible cubrir el área con un manto de espuma de 20 cms. de espesor en el término de una hora, como mínimo, en el área de mayor peligrosidad.

Artículo 916°) Dichas instalaciones podrán estar conectadas a la red de agua industrial, si hay presión suficiente.

Artículo 917°) Se dispondrán, en lugares accesibles y en adecuada distribución, matafuegos o extinguidores a base de agentes ignífugos a vapor, de no menos de una unidad extintora por cada 5 m³ de capacidad de movimiento en el despacho.
DEFENSA PASIVA

Artículo 918°) Los lugares destinados a recepción, despacho y mezcla deben ser vendidos e iluminados y estar separados de locales contiguos, por intermedio de muros cortafuegos.

Los líquidos que se perdieran durante el manipuleo no deben llegar a cloacas, sótanos ni

a pozos, debiendo ser totalmente colectados y captados.

Para la calefacción se utilizará exclusivamente agua caliente u otro agente calefactor indirecto.

Los pisos deben ser impermeables, a prueba de chispas. Las puertas de los locales deben abrirse hacia afuera y ser incombustibles.

Artículo 919°) Estos lugares se consideran peligrosos con respecto a explosiones. La instalación eléctrica será a prueba de explosión. Las instalaciones eléctricas y de pararrayos se inspeccionarán anualmente.

Artículo 920°) Estarán rodeados en su contorno principal por franjas de seguridad. Cuando resulten sobre instalaciones ferroviarias no se permitirá el tránsito de locomotoras a fuego abiertos. Los locales que existieran con frente a líneas férreas no podrán tener aberturas en esa parte.

Las estaciones de despacho vinculadas a depósitos, deberán tener una franja de seguridad adecuada a la máxima capacidad de almacenaje, con un distanciamiento mínimo de 15 metros.

En el área de los parques de tanques y depósitos se evitarán construcciones tales como galpones de despacho, casas de básculas y bombas.

Artículo 921°) No se permitirá en absoluto el uso de fuegos abiertos, soldaduras, etc., sin la adopción previa de especiales medidas de seguridad.

Artículo 922°) Los equipos que se utilicen para las distintas operaciones estarán conectados a tierra y serán a prueba de explosión si se tratara de elementos de fuerza motriz.

Artículo 923°) Los talleres, almacenes, garajes y otras dependencias auxiliares, se instalarán preferentemente, en sectores separados con distanciamientos adecuados y encuadrados en disposición tal que los caminos sirvan de protección pasiva.

II) ZONA II

C — Defensa en área industrial

a) Instalaciones de elaboración

Defensas en destilerías de alcohol e inflamables similares.

Artículo 924°) Esta reglamentación rige para plantas cuya capacidad de elaboración sea superior a 1.500 m³.

DEFENSA ACTIVA

Agua contra incendio

Artículo 925°) Deberá existir una red de agua contra incendio suficiente como para asegurar el normal funcionamiento exigido a los hidrantes para mangueras, monitores o pitones fijos y también generadores de niebla que se instalarán sobre ella.

Artículo 926°) Deberán instalarse, como mínimo, equipos que permitan el ataque a los sectores de mayor peligrosidad, con un caudal de 30 m³/h., con una presión mínima de 7 Kg./cm² en cualquier punto.

Artículo 927°) El 50 por ciento de los dispositivos instalados en la zona de mayor peligro deberá estar asegurado en su funcionamiento simultáneo sin que disminuya la presión de la red.

Artículo 928°) El número de elementos móviles tendrá una distribución adecuada a las necesidades (mangueras, lanzas, llaves, etc.), y reunidos con los elementos auxiliares (autobombas, motobombas, palas, picos, hachas, etc.), formarán parte del Rol de Incendios que trata del presente título.
Servicio ignífugo especial

Artículo 929°) Estará constituido con elementos portátiles, adaptables a la red de agua en sus hidrantes para el envío de agentes ignífugos capaces de generar espuma adhesiva de alto poder cubriente en cualquier zona de la planta industrial.

Artículo 930°) Para las emergencias deberán ubicarse extintores generadores de espuma, anhídrido carbónico u otro elemento capaz de combatir pequeños focos al alcance de los operadores para el ataque inicial e inmediato. Se exigirá un extintor cada 10 m³ de capacidad de producción.

Artículo 931°) Las reservas de agentes ignífugos mediante generadores de espuma, serán tales que permitan operar durante una hora como mínimo, con dos equipos portátiles.

Artículo 932°) Serán adaptadas tomas de vapor con mangueras y lanzas sobre dispositivos fijos para medidas de emergencia y prevención en los lugares peligrosos.
DEFENSA PASIVA
Distanciamientos entre equipos

Artículo 933°) El distanciamiento entre equipos, unidades de elaboración y la subdivisión en manzanas, se ajustará a previsiones que contemplen como mínimo una separación de 8 metros entre grupos en sus principales unidades constitutivas (torres, sala de bombas, salas de control, etc.), y de 15 metros con los grupos auxiliares (salas de calderas, salas de maceración, etc).

Artículo 934°) Las distancias podrán ser reducidas pero se arbitrará recursos (muros, corta fuegos, etc.) para suplantar en sus efectos dicha disminución.

Artículo 935°) Las separaciones, las calles, los pasos, etc., tendrán facilidades para el libre acceso de los equipos de lucha contra incendio, y contemplarán el grado de peligrosidad y la predominancia de los vientos de zona
DISPOSICIONES ESPECIALES

Artículo 936°) Todos los equipos estarán conectados a tierra para la descarga de electricidad estática.

Artículo 937°) Se ubicarán pararrayos en las estructuras especiales cuya altura sobrepase notoriamente el nivel medio del resto de las instalaciones.

Artículo 938°) Todas las estructuras serán preferentemente de material incombustible y se tomarán medidas especiales de protección.

Artículo 939°) Se deberá instalar tiraje forzado en todos los ambientes cerrados cuyo tiraje natural sea insuficiente y haya posibilidad de formación de mezclas explosivas, por acumulación de gases o vapores.

Artículo 940°) Todas las válvulas de seguridad deberán descargar a la intemperie y en caso de condiciones de significativa peligrosidad, deberán conducirse las descargas a chimeneas de emergencia convenientemente ubicadas a distancia no inferior a 30 metros. Queda prohibida la evacuación permanente de gases o vapores a la atmósfera, sin la aplicación de chimenea en las que sea posible enfriarlos a temperatura ambiente.

Artículo 944°) Se prohíbe la instalación de sistemas de drenajes sin cierres hidráulicos que impidan la propagación del fuego a otros sectores.

Artículo 942°) Toda instalación eléctrica para iluminación o fuera motriz será del tipo seguro contra explosiones.

Artículo 943°) Las medidas de orden y limpieza serán extremadas, y se dispondrá de una vigilancia especial en el ordenamiento de forma tal que no resulte impedida en ninguna circunstancia, la maniobra de la defensa contra incendio.

Artículo 944°) Queda prohibido en la zona, el ingreso de vehículos motorizados, capaces de generar chispas, sin la adopción de medidas previas de seguridad.

b) Defensas en parques de tanques de almacenamiento de alcohol etílico o combustibles similares

Artículo 945°) Este capítulo trata lo referente a almacenamiento de líquidos a presión atmosférica y temperatura ambiente, e incluye los agrupamientos instalados al aire libre o bajo cubierta, a nivel o subterráneos.

TANQUES A NIVEL — DEFENSAS ACTIVAS

Agua contra incendios

Artículo 946°) Las disposiciones siguientes serán aplicadas a todo almacenamiento realizado en cualquier sector. Cuando la capacidad de un agrupamiento simple sobrepase los 500 m³, en cualquier a de sus parciales, se adoptarán especiales medidas, aplicando además agentes ignífugos.

Artículo 947°) La defensa con agua estará constituida por una red que alimentará dispositivos especiales capaces de alcanzar el enfriamiento de cualquier unidad incendiada, logrando localizar y circunscribir el área afectada por el fuego.

Artículo 948°) Los hidrantes o pitones y otros dispositivos fijos y/o portátiles (mangueras, lanzas, etc.) serán dispuestos en número y distribución tal que permitan concentrar en un tanque sobre su techo y envolvente, un caudal de agua no inferior a 30 litros por hora y por m² de superficie de tanque, incluidos techo y envolvente, no debiendo su acción tardar más de 8 minutos en situación de emergencia.

Artículo 949°) Para atender este servicio, se contará con equipos de bombeo capaces de suministrar el agua necesaria para el ataque, más el agua que requieran los propios servicios de refrigeración en los tanques vecinos al tanque mayor del agrupamiento.

Artículo 950°) Para las instalaciones con un almacenamiento superior a los 1.500 m³, se requerirá equipo de reserva con fuente de energía independiente.

Artículo 951°) Las reservas de agua serán las suficiente para atender el servicio durante un mínimo de 4 horas en forma continuada a plena capacidad de bombeo.

Artículo 952°) La distribución de hidrantes y pitones será tal que no sea menester prolongar más de 120 metros una línea de mangueras y la presión de agua no será inferior a 7 kg./cm² en cualquier punto, cuando opere el grupo de hidrantes o pitones u otros dispositivos que defiendan la zona en que se encuentra ubicado el tanque mayor de cualquier agrupamiento. Además, cumplimentarán la condición de un suministro de 15 litros de agua por minuto a 7 atmósferas de presión en los chorros de agua con un alcance mínimo de 15 metros, por cada 100 m³ de capacidad de almacenamiento.
Servicio ignífugo especial

Artículo 953°) El servicio ignífugo especial estará constituido por equipos auxiliares, fijos, semifijos o portátiles, destinados a complementar la seguridad de las instalaciones mediante la aplicación de espuma química o mecánica, vapor de agua, anhídrido carbónico u otros agentes químicos según mejor convenga en mérito a las prácticas corrientes de la técnica.

Artículo 954°) Cuando no haya posibilidad de defensa con servicio de agua contra incendio se podrá sustituir por servicio ignífugo especial a base de agentes químicos de reconocida eficacia.

Artículo 955°) Los equipos de servicio ignífugo especial a base de agentes ignífugos por formación de espuma protectora, se proveerán con una capacidad tal que se asegure la formación de un manto de 30 cm. por cada m² sobre la superficie de líquido del total de los inflamables contenidos en los tanques y/o recipientes, sean o no cubiertos, al aire libre o bajo galpones.

Este requisito se complementará asegurando dicho servicio ignífugo podrá ser mantenido durante dos horas como mínimo para el tanque mayor supuesto incendiado.

Artículo 956°) Los servicios de agente ignífugo serán provistos a cada tanque con instalaciones fijas, operables desde distancia conveniente, y ubicados fuera de los recintos de contención. Dicho servicio no será instalado en la estructura de los techos y ninguna de sus cámaras de formación tendrá un caudal superior a 10.000 litros de espuma protectora por minuto, debiendo poder cubrirse el área total en un plazo máximo de 30 minutos. La instalación será capaz de ser operada a los 7 minutos de originado el incendio, como máximo.

Artículo 957°) El aprovisionamiento de agua para defensa contra incendio y el requerido para los agentes ignífugos, se deberán sumar para fijar la capacidad del o de los grupos de bombeo de agua contra incendio.

Artículo 958°) Podrán aplicarse tomas de vapor, baterías de anhídrido carbónico u otros extintores, para casos especiales que se resolverán de acuerdo a las normas de la técnica. para pequeños focos se ubicarán extintores en lugares estratégicos.

Artículo 959°) Para lograr reducir el potencial calórico de zonas afectadas por incendio, serán previstas instalaciones especiales de movimiento de inflamables para evacuar sus volúmenes.

Artículo 960°) El servicio ignífugo será obligatorio en todo agrupamiento de más de 1.000 m³ de capacidad.

Tanques a nivel o elevados — Defensas Pasivas — Distanciamientos mínimos entre tanques

Artículo 961°) El distanciamiento entre tanques, o entre tanques y otras instalaciones, será como mínimo el diámetro del tanque mayor más cercano medido de pared de tanque a pared de tanque o límite de instalación, cualquier que ella sea.

Artículo 962°) No se admitirán agrupamientos o almacenamientos de más de 10.000 m³ en un solo recinto. Idénticamente no se permitirán en los agrupamientos, tanques de más de 2.000 m³.

Artículo 963°) Cuando se trate de tanques de más de 10.000 m³, se requerirá acuerdo previo del Organismo Competente.

Artículo 964°) En todo parque, cualquier tanque estará alejado como mínimo:

- a) Del límite de concesión — 15 metros
- b) De las vías férreas generales — 15 metros
- c) De instalaciones industriales vecinas — 2 veces al diámetro del tanque mayor
- d) De bosques circunvecinos — 150 metros

Artículo 965°) Los tanques en que se opere a presiones superiores a la atmosférica, se ubicarán y distanciarán de acuerdo a normas especiales que deberán ser aprobadas por el Organismo Competente.

Artículo 966°) Será objeto de atención especial la peligrosidad que puede significar las zonas colindantes, particularmente zonas portuarias, cuyos requisitos serán sometidos a la consideración previa del Organismo Competente.

Artículo 967°) Las instalaciones de bombeo y carga o descarga de camiones cisternas, vagones o buques tanques tendrán en cuenta en lo referente a distanciamientos, las previsiones especiales que aconsejan las autoridades jurisdiccionales competente y contemplarán además salvaguardar la seguridad pública.

Contención de derrame

Artículo 968°) La fracción de terreno utilizada para la instalación de tanques de almacenaje, deberán encontrarse a profundidad con respecto al nivel circunvecino o estar rodeado por un terraplén de superficie afirmada de por lo menos 0,50 m. de ancho en el coronamiento, o bien por muros de hormigón herméticos cuyos cimientos resistan la presión estática del líquido resultante del eventual derrame.

Artículo 969°) El volumen de contención de los recintos constituidos or los terraplenes, no será menor del 75% de la capacidad nominal de almacenaje cuando se trate de 1 o 2

tanques, del 70% cuando se trate de 3; del 60% cuando se trate de 4 y del 50% cuando se trate de 5 o más.

Artículo 970°) Los endicamientos logrados con los terraplenes de contención, y que constituyen las fosas de circunvalación de los tanques, tendrán una capacidad no inferior al volumen geométrico de aquél, capaz de contener los tanques instalados en su recinto. Además tendrán como mínimo el 50% de su perímetro accesible a los equipos de defensa activa.

Artículo 971°) Dichos endicamientos contarán con escaleras de acceso construidas en material incombustible de un ancho mínimo de un metro para facilitar maniobras y acceso al recinto.

Artículo 972°) Estarán protegido de la acción de las aguas y de los vientos y en lugar destacado deberá fijarse la altura mínima que deben mantener de acuerdo ala cota principal de la zona.

Artículo 973°) La provisión de agua para refrigeración en verano, no será causa para reducir el volumen de contención ni disminuirá las exigencias que se fijan por los distanciamientos.

Artículo 974°) Donde existan dificultades para las defensas activas serán aumentados los distanciamientos.

Artículo 975°) En los depósitos y otras instalaciones, se proveerán endicamientos si así lo aconseja la característica de las instalaciones de que se trata.

Artículo 976°) Todos los elementos para el endicamiento, será incombustibles.

Artículo 977°) Toda cañería afluyente o efluente de tanques, que contenga inflamables, al cruzar los terraplenes deberá asegurar la estanquedad del recinto de contención de derrame.

Artículo 978°) No se almacenarán materiales inflamables o explosivos e incluso tambores vacíos o llenos, sobre las franjas de seguridad del parque de tanques o sus caminos.

Disposiciones generales

Artículo 979°) El parque de almacenaje estará circundado por cercados incombustibles.

Artículo 980°) Todo tanque, antes de ser puesto en servicio, tendrá garantizada su resistencia y estanquedad y se realizará una prueba de 24 horas en situación de lleno de agua para comprobar que no existe pérdidas visibles u ocultas.

Artículo 981°) Los tanques se construirán de manera que en caso de explosión o incendio, la sobrepresión pueda desaparecer por voladura del techo sin que se origine derrame. La cumbrera debe estar ejecutada de modo que solo sirva a los fines de hermeticidad, pero no a los de resistencia.

Artículo 982°) Los tanques no estarán interconectados por estructuras rígidas de ninguna naturaleza, trátese de puentes, pasarelas, escaleras de acceso, etc., a fin de evitar deformaciones en los recipientes por esfuerzos indebidos.

Artículo 983°) Se proveerán dispositivo de seguridad contra sobrepresiones y depresiones peligrosas.

Los elementos de venteo de tanque tendrán su salida al aire libre, incluso los dispositivos de medición. Las cañerías de llenado, succión y desagüe deberán tener protegidas sus salidas al exterior, contra la entrada de cuerpos extraños y estarán munidas de dispositivos arrestallamas de mallas inoxidables.

Artículo 984°) Anualmente se certificará que la instalación dispone de la seguridad necesaria.

Artículo 985°) Los tanques tendrán una segura toma a tierra contra los fenómenos eléctricos que puedan originar chispas. Los caños conectados a estos tanques dispondrán de toma a tierra especial dispuesta cada 15 metros.

Artículo 986°) Cuando se coloquen tanques dentro de galpones rodeados por terraplenes o en parte profunda del terreno, tales galpones deben ser totalmente incombustibles y se exigirá que los mismos resultante bien ventilados.

Artículo 987°) Las instalaciones de iluminación serán del tipo seguro contra explosiones, salvo que se instalen en los caminos que rodean los parques en que se agrupan tanques.

Artículo 988°) No se realizará en los parques de tanques, ningún trabajo que pueda originar chispas, o puntos de ignición o fuego, o recalentamiento, sin tomar previas y especiales medidas de seguridad destinadas a desalojar y evitar toda posibilidad de atmósfera explosiva y muy especialmente en el interior de recipientes o tanques que hayan contenido inflamables. Los mismos se ajustarán a normas de prevención de vigencia permanente que serán establecidas según lo aconseja la práctica usual.

Artículo 989°) De existir trincheras para el paso de cañerías, etc., o drenajes, los mismos serán estancos y de diseño tal que impidan la propagación del fuego y eviten que los derrames no resulten contenidos en sus recintos.

Tanques enterrados o subterráneos

Artículo 990°) Lo dispuesto a continuación se aplicará exclusivamente a parques de tanques constituidos por tanques enterrados solamente y de una capacidad individual superior a 100 m³. Si existen tanques elevados se aplicarán, además, las normas precedentes.

Artículo 991°) Deberán distanciarse como mínimo un metro de todo líquido vecinal de cualquier orden y entre tanques podrá tolerarse un acercamiento de hasta 40 cms. Serán enterrados con respecto a la cumbre, no menos de un metro debiendo las tapas superiores estar protegidas contra impactos o esfuerzos, mediante adecuadas protecciones.

Artículo 992°) disposiciones especiales se adoptarán para evitar los efectos del tránsito y en especial de vehículos motorizados.

Artículo 993°) Las playas de tanques subterráneos estarán libres de materiales, etc., y con fácil acceso para elementos de ataque en el eventual caso de incendio.

Artículo 994°) Tanques subterráneos de más de 100 m³ en baterías de más de 500 m³, serán objeto de un acuerdo previo de seguridad con las autoridades jurisdiccionales competente y aprobación del Organismo Competente.

Artículo 995°) Las instalaciones de cañerías, bombas y otros elementos se ajustarán a las normas generales.

Artículo 996°) Se ubicarán bocas de hidrantes en lugares estratégicos y atento la importancia de la instalación en sí y lo existente en zonas colindantes. En caso contrario y por falta de agua, se tomarán medidas precaucionales en base a agentes ignífugos en cantidad y distribución adecuadas. Cuando se utilicen cilindros de gas inerte, se adoptarán medidas especiales a fin de evitar que éstos puedan quedar sometidos a la acción del calor.

Artículo 997°) Las instalaciones de iluminación y fuera motriz serán estancas, evitando posibilidad de chispas o arcos.

Rol de Incendios

Artículo 998°) Bajo el concepto de "Rol de Incendios" se agrupan las disposiciones relacionadas con los puntos que a continuación se detallan, alcanzando el total de las instalaciones en que se manipule alcohol etílico o inflamables similares:

- a) Planeamiento de las maniobras a desarrollar en caso de incendio en cualquier lugar de las instalaciones.
- b) Organización de las brigadas contra incendios y distribución del personal afectado a las mismas.
- c) Detalle de las herramientas necesarias.
- d) Detalle del material móvil de ataque a fuegos.
- e) Sistema de alarma.
- f) Simulacros de incendio.
- g) Revisación y mantenimiento de las instalaciones de Defensa Activas y Pasivas.
- h) En general, todas las medidas y medios necesarios para que en caso de incendio, el ataque al fuego se haga en forma segura, rápida y eficiente.

Artículo 999°) El Rol de Incendios, así como también el sistema de Avisos y Alarmas, formará parte de la documentación relativa a las defensas que se prevén para la protección de estas instalaciones industriales, inclusive sus auxiliares.

Los detalles de esta organización conformarán en un todo los requisitos siguientes:

- a) Resultará fijado el papel de cada persona, el destino de cada equipo o elemento, la constitución de las brigadas, la disponibilidad del personal en cualquier momento y circunstancia, la distribución del personal, la instrucción semanal y todos los detalles de otros auxilios extraños en previsión de un incendio de magnitud.
- b) Resultará fijado el código de señales de alarma, la coordinación de avisos y todo otro

detalle destinado a evitar confusión.

c) Resultará fijada la función de las facilidades para la movilización en emergencia de transportes, materiales y servicios médicos y la coordinación con servicios de bomberos oficiales o voluntarios.

d) Los roles se fijarán en lugares visibles para alcanzar una perfecta orientación del total del personal.

CAPITULO X

DEFENSAS DE PLANTELES DE GAS MANUFACTURADO

Ubicación

Artículo 1.001°) Los planteles de gas manufacturados deberán estar ubicados en la zona industrial de la localidad en que instalen o en zonas alejadas de centros densamente poblados y serán en cada caso aprobados por el organismo competente.

DEFENSAS ACTIVAS

Agua contra incendios

Artículo 1.002°) Los planteles de producción de gas manufacturado, deberán contar con una red de cañerías de agua contra incendios independiente de la red de agua industrial, con la que eventualmente podrán interconectarse, que alimentará hidrantes para mangueras monitores o pitones fijos y lanzas generadores de niebla.

Artículo 1.003°) El número, distribución y ubicación de todos estos dispositivos, serán los que en cada caso se consideren adecuados, de acuerdo a la importancia y características de las instalaciones a defender.

Artículo 1.004°) Deberán instalarse dispositivo para que en cualquier punto puedan concentrarse chorros de agua, niebla, etc., provenientes de tomas independientes, en cantidad y de un caudal unitario conveniente.

Artículo 1.005°) La alimentación de esta red se asegurará mediante dos fuentes de energía independientes y las reservas de agua, serán tales que aseguren un funcionamiento continuo durante un mínimo de cuatro (4) horas de la instalación, trabajando al máximo de la capacidad de los equipos de bombeo, la presión de las fuentes de impulsión será aquella que asegure una presión mínima de siete (7) Kgs./m² en la toma más alejada en la zona que reviste más peligrosidad.

Artículo 1.006°) Cada equipo de bombeo tendrá la capacidad necesaria para poder mantener las defensas en condiciones óptimas operativas de acuerdo a la presente reglamentación.

Servicio ignífugo especial

Artículo 1.007°) En los recintos con tanques de almacenaje para combustibles líquidos deberán preverse las medidas de seguridad establecidas en el Capítulo III, correspondiente al almacenamiento de combustibles líquidos.

Aparatos extintores de fuego

Artículo 1.008°) Deberán distribuirse aparatos extintores de fuego, cuyo número, características y ubicación serán tales que contemplen en forma adecuada las

necesidades de la instalación. Se considera indispensable que entre los aparatos extintores mencionados haya de los tipos necesarios para fuegos de Clase B y C.

Artículo 1.009°) La distribución de aparatos extintores de fuegos en ambientes techados se hará siguiendo los lineamientos que a continuación se detallan y que deberán entenderse como medidas mínimas.

Artículo 1.010°) En los edificios de depósitos donde no existan productos tales como nafta, kerosene y similares en latas o tambores, o en talleres, oficinas, etc., habrá una unidad de extintor por cada trescientos metros cuadrados (300 m^2) de superficie, no debiendo ser necesario recorrer desde cualquier punto del local a proteger, más de 20 metros hasta un aparato extintor.

Artículo 1.011°) En depósitos donde existan productos tales como nafta, kerosene y similares en latas o tambores, usinas eléctricas, salas de calderas, laboratorios y similares, habrá una unidad extintor cada doscientos metros cuadrados (200 m^2) de superficie, no debiendo ser necesario recorrer desde cualquier punto del local a proteger, más de quince metros (15 m.) hasta un aparato extintor: En estos sitios se ubicará un recipiente metálico con tapa, conteniendo arena y dos palas, a efectos de su utilización en caso de posibles derrames o para sofocar incendios incipientes.

Artículo 1.012°) El tipo de aparato extintor a colocar en cada ambiente dependerá de la naturaleza del fuego probable conforme a la índole del material a defender.
Dispositivos y medidas especiales

Artículo 1.013°) En todos los locales que contengan equipos para producción, bombeo, medición recondicionamiento de gas, deberán preverse los medios necesarios para evitar mediante una adecuada ventilación las posibles acumulaciones de gases o vapores en concentraciones peligrosas.

Artículo 1.014°) El material de construcción de la totalidad de las instalaciones deberá ser incombustible, con excepción de aquellos equipos que oportunamente requieran su empleo (Ej.: purificadores) y en los cuales deberá extremarse la vigilancia, tomándose especiales medidas de seguridad.

Artículo 1.015°) La disposición de las pilas de carbón y las medidas de precaución a adoptarse para evitar incendios en las mismas, se ajustarán a lo establecido en la parte correspondiente de la Reglamentación de Combustibles Sólidos Minerales.

Artículo 1.016°) Se deberán adoptar las medidas necesarias para reducir al mínimo la acumulación de polvo de carbón, en los de los transportadores, asegurar una correcta ventilación y todos los mecanismos de cierre operados por fusibles deberán mantenerse en perfectas condiciones de funcionamiento. En las galerías o túneles de los transportadores que por su gran longitud podrán actuar de chimenea y sustituir así a la propagación rápida del fuego, deberán instalarse pantallas verticales a intervalos aproximadamente de 30 metros para evitar las corrientes de aire.

Artículo 1.017°) Toda instalación eléctrica, ya sea de fuerza motriz, iluminación o para cualquier otra finalidad, deberá ser del tipo seguro contra explosiones, debiendo además ponerse en cada caso, los dispositivos más convenientes para asegurar la descarga de la

electricidad estática.
Rol de Incendios

Artículo 1.018°) El Rol de Incendios de los planteles de gas manufacturado deberá ajustarse a las disposiciones de carácter general que al respecto se establecen en el Capítulo II relativo a Destilerías de Petróleo.

CAPITULO XI DEFENSAS EN INSTALACIONES DE ALMACENAJE DE GAS GASOMETROS

Artículo 1.101°) Deberán ubicarse preferentemente en zonas industriales y a las distancias mínimas siguientes:

	Metros
A líneas ferroviarias externas	25
A edificios propios y líneas ferroviarias internas	6
A edificios industriales y depósitos de combustibles	50
A edificios, viviendas, etc.	25
A edificios públicos, lugares de reunión para más de 150 personas	150
A caminos públicos	15
Entre gasómetros	
De baja presión, menos de 5.000 metros cúbicos	6
De mayor capacidad	10
De alta y baja presión	20

Las locomotoras a fuego abierto que entren en las plantas, no deberán acercarse a menos de 25 metros de los bordes de los depósitos de cilindros, y de las paredes de los tanques.

DEFENSAS ACTIVAS

Artículo 1.102°) Los gasómetros de tipo seco deberán estar provistos, en la parte del techo, de dispositivos para distribución de agua, de manera de establecer una lluvia que bañe las paredes de los mismos, para casos de emergencia.

Artículo 1.103°) En las plataformas de los gasómetros mencionados en el artículo anterior, se instalarán tomas de agua para mangueras, cuya cantidad guarde relación con las características del gasómetro.

Dispositivos y medidas especiales

Artículo 1.104°) Las válvulas de bloqueo en las conexiones de entrada y salida deberán ser de muy fácil acceso y estar dispuestas en forma tal que su maniobra pueda efectuarse con seguridad y facilidad en caso de siniestros.

Artículo 1.105°) Los sifones deberán limpiarse periódicamente y ser cuidadosamente inspeccionados cuando sea necesario efectuar reparaciones.

Artículo 1.106°) El retiro de servicio de los gasómetros para su limpieza y/o reparaciones, como así también la puesta, en servicio de los mismos, deberá efectuarse

tomando las providencias necesarias para asegurar que en ningún momento haya o pueda producirse una mezcla de gas y aire de proporción explosiva. Ello se hará constar en un acta que se labrará en esa oportunidad, que será suscripta por quienes hayan autorizado su habilitación. La empresa estatal o privada responsable de dicho almacenamiento llevará un registro de actas, rubricado por la Autoridad Competente, donde se asentarán las mismas por número de orden correlativo.

Artículo 1.107°) A temperatura extremadamente baja deberán tomarse las medidas necesarias a fin de evitar el congelamiento de agua en los sellos hidráulicos.

Artículo 1.108°) Los gasómetros de volumen constante deberán estar provistos de válvulas de seguridad cuyas dimensiones dependerán de las características del recipiente y condiciones de trabajo.

Rol de Incendios

Artículo 1.109°) Deberá organizarse en base a los lineamientos generales establecidos en el Capítulo II — Destilerías de Petróleo.

CAPITULO XII

DEFENSAS EN PLANTAS COMPRESORAS

Ubicación

Artículo 1.201°) Ninguna estación compresora conectada a un gasoducto podrá ser construida en una zona residencial o en una zona restringida por reglamentos de urbanización. La distancia entre cualquier planta compresora de potencia instalada superior a 1.000 H. P. diseñada para operar a presiones superiores a 17,5 Kg./cm² y cualquier edificio ocupado por personas que no se encuentren bajo control de la empresa propietaria de ella, no podrá ser inferior a 150 m. La distancia mínima para el caso de que la planta compresora opere con presiones superiores a 17,5 Kg./cm² y su potencia instalada sea inferior a 1.000 H. P., será de 75 m., debiendo en cada caso la ubicación ser aprobada por el organismo competente.

Artículo 1.202°) Toda instalación de cualquier artefacto eléctrico dentro de una planta compresora o medidora, deberá ser del tipo seguro contra explosiones.

Artículo 1.203°) Todas las plantas compresoras de gas deberán tener conectadas eficientemente a tierra todas sus instalaciones metálicas (galpones, cañerías, etc.), utilizando para ello cables de cobre que terminarán en una toma de tierra adecuada, a efectos de eliminar las corrientes estáticas y conducir eventualmente a tierra las descargas atmosféricas.

Los cables de cobre deberán ser conectados mediante terminales apropiados que deberán estar soldados con bronce, cobre o plata.

DEFENSAS ACTIVAS

Artículo 1.204°) Las plantas compresoras serán defendidas convenientemente con sistemas adecuados de agua y aparatos extintores.

Artículo 1.205°) Las salas de compresores, de reguladores y usinas instaladas en plantas compresoras, serán construidas de manera tal que ofrezcan la mínima resistencia a las ondas que se formen en caso de explosión y con materiales no combustibles.

Artículo 1.206°) Los locales mencionados en el artículo anterior, deberán ser contruidos, además, con una eficiente ventilación a los efectos de evitar la acumulación de gases.

Artículo 1.207°) Los equipos de calefacción, calderas de vapor u otros implementos que funcionen con llama abierta, deberán estar ubicados en una posición y distancia tal que los haga de funcionamiento seguro dentro de la planta.

Artículo 1.208°) Las construcciones y los montajes en sala de compresores se realizarán en su totalidad en material incombustible.

Artículo 1.209°) Se proveerá a las plantas compresoras, reguladoras y medidoras de una adecuada y eficiente iluminación, sobre todo en los lugares donde el personal deba realizar más comúnmente maniobras. En forma similar deberá iluminar el cercado perimetral de la planta.

Artículo 1.210°) Deberá prestarse especial atención a la eliminación de residuos, pastos u otros materiales de carácter combustible en las inmediaciones de los edificios, evitando así cualquier peligro de incendio exterior que pudiera propagarse al interior de los mismos.

Artículo 1211°) Las municipalidades que correspondan deberán comunicar a las empresas de gas toda vez que en las cercanías de una planta importante de gas se vaya a construir un edificio o fábrica de importancia, a fin de que la empresa pueda tomar las medidas correspondientes a efectos de evitar inconvenientes a las cañerías principales de gas y demás instalaciones.
Rol de Incendios

Artículo 1.212°) El Rol de Incendios deberá organizarse de una manera similar al de las destilerías y de acuerdo a la importancia de las instalaciones a proteger (Capítulo II - Destilerías de Petróleo).

CAPITULO XIII

DEFENSAS EN PLANTAS DE ALMACENAJE Y DISTRIBUCION DE GAS LICUADO

Recipiente de almacenaje

Artículo 1.301°) El almacenaje del producto se efectuará en tanques metálicos cuya presión de prueba será para tanques fijos no menor de 1,5 (una vez y media) la presión de trabajo y para tanques portátiles no menor de 2 (dos veces) dicha presión.

Artículo 1.302°) Cada tanque llevará en el cabezal junto al indicador de nivel una franja horizontal pintada de rojo indicando el límite máximo de llenado, debiendo llevar junto a ella la siguiente inscripción en negro: nivel máximo permitido.

Artículo 1.303°) En caso de no disponerse indicador de nivel del tipo común, deberá contarse con un dispositivo automático que indique el porcentaje de llenado en función de la temperatura y densidad del producto y que tenga la franja roja y la inscripción consignadas en el artículo anterior.

Artículo 1.304°) Cada tanque deberá estar provisto de por lo menos dos válvulas de seguridad, conectadas directamente al tanque en combinación con los demás tanques similares. Las válvulas de seguridad iniciarán la descarga entre el 90 y el 100% de la presión de diseño y sus dimensiones serán proporcionalmente a las del o de los tanques que sirvan.

Con carácter de recomendación: podrán intercalarse válvulas interceptoras de tres vías o múltiples interbloqueadas, cuando el diseño lo permita y siempre que se asegure continuamente el servicio de una válvula de seguridad.

DEFENSAS ACTIVAS

Artículo 1.305°) Los cilindros de gas envasado que sean destinados a consumos domésticos serán controlados muy especialmente en su carga para evitar el sobre llenado. A tal fin se deberá verificar la carga del llenado con doble pesado del cilindro.

Artículo 1.306°) Los tanques de almacenaje de gas envasado deberán estar provistos de rociadores de agua con el fin de enfriarlos en caso de incendios en las cercanías.

Artículo 1.307°) Las playas de almacenaje y envasado de cilindros deberán estar provistos de un conveniente sistema de agua contra incendios con pitones fijos y elementos móviles que aseguren en todo momento la posibilidad de rociar cualquier zona de la playa con un caudal no inferior a 1 m³/h. por cilindro. Es aconsejable la instalación de rociadores de agua en estas playas.

Artículo 1.308°) Todas las plantas de almacenaje y distribución de gas envasado deberán estar dotadas con la suficiente cantidad de aparatos extintores de capacidad conveniente, ubicados en lugares estratégicos. Estos extintores serán preferentemente a polvo químico seco (impulsados por nitrógeno o anhídrido carbónico) o a anhídrido carbónico. Las instalaciones auxiliares (talleres, oficinas, etc.) se dotarán con aparatos extintores, siguiendo los lineamientos estipulados en el artículo 1.010.

Artículo 1.309°) Los tanques y cilindros destinados a usuarios, tanto domésticos como industriales, serán instalados tomando el máximo de seguridades en cada caso, para lo cual se dictarán normas especiales según su uso y aplicación.

Artículo 1.310°) Cuando por cualquier razón (limpieza, reparación, etc). deba sacarse de servicio un tanque, se tomarán todas las providencias necesarias para asegurar que en ningún momento se tenga mezcla gas aire dentro del mismo, que pueda por cualquier circunstancia provocar la formación de mezcla explosiva mientras se trabaja. Esto será autorizado en un acta que firmará el jefe de la Planta.

Artículo 1.311°) Toda instalación eléctrica en Plantas de Almacenaje y Distribución de gas envasado, será segura contra explosiones.

Artículo 1.312°) Todas las plantas de almacenaje y distribución de gas envasado deberán tener conectadas eficientemente a tierra todas sus instalaciones metálicas (galpones, cañerías, etcétera).

Artículo 1.313°) Las playas de cilindros y los tanques de almacenaje, deberán estar distanciados como mínimo en la siguiente forma:

A líneas ferroviarias externas	25 m.
A edificios propios y líneas ferroviarias internas	6 m.
A edificios industriales y depósitos de combustibles	50 m.
A edificios públicos lugares de reunión para más de 150 personas	150 m.
A edificios, viviendas, etc	25 m.
A caminos públicos	15 m.

Las locomotoras a fuego abierto que entran en las plantas, no deberán acercarse a menos de 25 metros de los bordes de depósitos de cilindros y de las paredes de los tanques.

Artículo 1.314°) Deberá proveerse a las plantas de almacenaje de gas envasado, de una adecuada y eficiente iluminación, sobre todo en los lugares donde el personal realice más comúnmente maniobras. Además se iluminará eficientemente el cercado perimetral de las plantas indicadas.

Rol de Incendios

Artículo 1.315°) El Rol de Incendios deberá organizarse de una manera similar al de las destilerías y de acuerdo a la importancia de las instalaciones a proteger (Capítulo II - Destilerías de Petróleo).

CAPITULO XIV DEFENSAS EN GASOGENOS

Artículo 1.401°) Los equipos en general deberán satisfacer en su construcción y mantenimiento, las condiciones de seguridad siguientes:

- a) Los gasógenos y sus cañerías de conexión deberán estar contruidos y montados de tal manera que no sufran deformaciones peligrosas durante su uso normal.
- b) En particular, las juntas de ensamblaje no deberán estar expuestas a esfuerzos tales que puedan originar una entrada de aire o una fuga de gas.
- c) Las instalaciones deberán estar protegidas por un dispositivo apropiado contra el riesgo de explosión interior originada por retorno de llamas provenientes del motor.

Artículo 1.402°) Los locales cerrados en los cuales se instalen gasógenos, deberán contar con una ventilación que asegure la máxima aireación en los alrededores del equipo, debiendo instalarse elementos detectores de óxido de carbono que accionarán dispositivos de alarma cuando el gas alcance concentraciones peligrosas.

CAPITULO XV DEFENSAS EN PLAYAS DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES SOLIDOS MINERALES

Ubicación y capacidad de las playas

Artículo 1.501°) Los depósitos de almacenaje de combustibles sólidos minerales estarán ubicados en las zonas industriales de cada localidad o en zonas alejadas de los centros poblados.

Artículo 1.502°) Podrán almacenarse combustibles sólidos minerales en las proximidades de su lugar de consumo, sin limitación, si la instalación está ubicada en

zona industrial o alejada del perímetro del centro poblado, pero en cantidad no mayor de tres mil toneladas (3.000 tn.), si esas condiciones no se cumplen.

Dispositivos y medidas especiales

Artículo 1.503°) Las playas destinadas al almacenaje de combustibles sólidos minerales ubicadas en zonas habilitadas deberán estar cercadas en todo su perímetro con paredes de material incombustible y suficientemente sólidas. Tendrán una altura no menor de 4 metros a fin de evitar los efectos del polvo de carbón, por acción del viento y la propagación de incendios. En los demás casos podrán estar rodeados por cercos de alambre tejido de una altura no menor de tres metros.

Artículo 1.504°) Los pisos de las playas de almacenaje tendrán drenaje natural de las aguas y serán construidos en un material firme y homogéneo de manera de formar una superficie compacta, a fin de no permitir la circulación del aire.

Artículo 1.505°) Las playas de almacenaje de combustibles sólidos minerales deberán tener espacio disponible, ya sea en calles o playas de maniobras, los cuales servirán para la remoción del combustible en caso de incendio o cuando la temperatura de la pila ascienda a valores peligrosos (más de 60° C), excepto en el caso de disponer de elementos mecánicos adecuados.

Artículo 1.506°) Los espacios libres mencionados en el artículo anterior ocuparán como mínimo un 20% de la superficie total destinada a almacenaje y estarán dispuestos de manera que el elemento mecánico a que se refiere el artículo siguiente, alcance la pila en toda su extensión.

Artículo 1.507°) Las playas o depósitos que contengan más de 5.000 toneladas de carbón deberán disponer en cantidad suficiente, de elementos mecánicos para su removido; puentes rodante, grúas, palas de arrastre o cualquier otra instalación similar.

Artículo 1.508°) El carbón se depositará en pilas de forma prismática, evitando la formación de conos para que no se produzca la separación entre la parte fina y gruesa del mismo. Las pilas deberán ser compactas a fin de evitar la circulación del aire.

Artículo 1.508°) El carbón se depositará en pilas de forma prismática, evitando la formación de conos para que no se produzca la separación entre la parte fina y gruesa del mismo. Las pilas deberán ser compactas a fin de evitar la circulación del aire.

Artículo 1.509°) Preferentemente, el carbón no deberá ser apilado con tiempo cálido ya que el mismo puede entrar en combustión por tal causa.

Artículo 1.510°) Los carbones de distintas procedencias no deberán —de preferencia— apilarse en una pila común.

Artículo 1.511°) Una desembarque de carbón que se encuentre especialmente húmedo no deberá -preferentemente- apilarse con otro.

Artículo 1.512°) Se deberá evitar la inclusión de materiales extraños, los cuales son causa de numerosos incendios, aun en el caso de la antracita, la cual ordinariamente no está sujeta a la inflamación espontánea.

Artículo 1.513°) Luego del almacenaje se deberá determinar regularmente la temperatura de la pila por medio de termómetros instalados en caños. En las zonas cálidas es necesario el control de temperatura en puntos distanciados de tres a seis metros. La determinación de temperatura de 50° a 60° C indica peligro inminente y las mediciones en las proximidades de esos puntos deberán efectuarse cada 1,5 metros. En el caso de no poder ubicarse los sitios calientes, se utilizarán detectores de gases combustibles.

Artículo 1.514°) Para temperaturas arriba de 60° C deberá excavarse el carbón. El rociado con agua solamente deberá efectuarse como recurso extremo.

Artículo 1.515°) Como medida de seguridad, se adoptarán las siguientes alturas para las pilas de almacenaje:

Carbón fino con más de 18 % mat. volátiles hasta 3,5 m

Carbón grueso con más de 18 % mat. volátiles hasta 5,5 m

Carbón fino con menos de 18 % mat. volátiles hasta 5,5 m

Carbón grueso con menos de 18 % mat. volátiles hasta 7,0 m

Artículo 1.516°) A los efectos del artículo anterior, considérase carbón fino cuando su tamaño es inferior a 10 mm. y carbón grueso cuando su tamaño es superior a 10 mm.

Disposiciones Generales

Artículo 1.517°) En las oficinas de las playas o depósitos de almacenaje, se llevará un libro especial en el cual se consignará la existencia de cada tipo de combustible sólido mineral almacenado, el movimiento habido en el mes, los registros de temperaturas y el estado de las instalaciones mecánicas.

CAPITULO XVI

DEFENSAS EN PLANTAS GENERADORAS DE ENERGIA ELECTRICA

Artículo 1.601°) El diseño y ejecución de las centrales eléctrica serán hechos de acuerdo a las normas establecidas por la autoridad jurisdiccional.

Defensas Activas y Pasivas

Artículo 1.602°) Se asegurará un mínimo de medidas tendientes a defender las instalaciones contra siniestros para lo cual dispondrá de aparatos extintores y otros dispositivos, cuyo tipo, ubicación, cantidad y capacidad contemplará el volumen y características de las instalaciones. Las medidas previstas deberán ser sometidas a la aprobación del Organismo Competente.

Artículo 1.603°) Las playas de almacenamiento de combustibles ya sean líquidos, sólidos o gaseosos, destinados a alimentar calderas y motores de las plantas generadoras de energía, serán diseñadas y construidas —en lo que a los fines de esta reglamentación se refiere— de acuerdo a las disposiciones que se establecen para almacenaje de combustibles líquidos, sólidos y gaseosos (Capítulos III, XI, XIII y XV).

Rol de Incendios

Artículo 1.604°) Involucra el Rol de Incendios, el planeamiento de maniobras a desarrollar en caso de incendio, la organización de brigadas y la distribución del personal afectado a los mismos, el detalle del material móvil de ataque a fuegos, el

detalle de las herramientas necesarias, los sistemas de alarma, la organización de simulacros, la revisión periódica de los dispositivos de seguridad, etcétera. Con tal finalidad las centrales eléctricas mantendrán un adiestramiento especial de su personal, el que estará aleccionado para cualquier eventualidad, tomándose como normas básicas para actuar en todo caso:

- a) Desconexión de los circuitos directamente afectados, de manera tal de evitar la paralización del resto de los servicios.
- b) Aislación eléctrica inmediata de las partes afectadas, empleando las reglas y dispositivos especiales a tal fin.

CAPITULO XVII

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.701º) Es obligatorio en todo el país la adopción de las medidas de seguridad establecidas en la presente reglamentación para las nuevas instalaciones como asimismo las ampliaciones de las existentes, destinadas a la producción, transformación y almacenamiento de combustibles líquidos, gaseosos y sólidos minerales y en las plantas generadoras de energía eléctrica.

Artículo 1.702º) La presente Reglamentación rige para acumulaciones superiores a 3.000 m³ para fuel-oil, gas-oil o diesel-oil; 1.500 m³ para combustibles líquidos livianos; 1.000 unidades de 50 kg. de gas licuado y 1.000 tn. de carbón mineral. Las instalaciones de producción y transformación para derivados del petróleo, gas natural o manufacturado, quedan comprendidas en la presente reglamentación, cualquiera sea su capacidad. Aquellos almacenamientos que se encuentren por debajo de las cifras precedentemente establecidas y que estén ubicados en los ejidos urbanos y suburbanos, se regirán por las disposiciones de seguridad que determinen las municipalidades locales.

Artículo 1.703º) La aprobación por parte del Organismo Competente, de los planos especificaciones de las medidas de seguridad establecidas según la presente reglamentación, será requisito obligatorio y previo para la habilitación de las instalaciones respectivas de acuerdo a lo fijado en el artículo 1.702. La documentación deberá presentarse completa y por quintuplicado.

Artículo 1.704º) La documentación técnica a que se refiere el artículo anterior, deberá llevar la firma de un técnico responsable.

Artículo 1.705º) Se mantiene la prohibición existente respecto al vuelo de aviones de cualquier naturaleza, sobre destilerías y parques de tanques de almacenamiento con unidades a nivel o elevadas.

Artículo 1.706º) Las instalaciones existentes que no se encuentren en las condiciones de seguridad establecidas por el presente reglamento, deberán adaptarse al mismo y en su defecto, el organismo competente fijará las medidas de seguridad adecuadas a las características y condiciones operativas de las mismas. En ambos casos determinará los plazos en que deberán concretarse las obras necesarias para esta finalidad.

Artículo 1.707º) Queda perfectamente establecido por la eficiencia del estado de funcionamiento o conservación de las instalaciones de seguridad en los establecimientos estatales o privados, es responsabilidad privativa de los mismos, lo que será verificado por la Autoridad Competente con la periodicidad que ella estime necesaria. Esta medida incluye la eficacia de los sistemas de coordinación que se arbitren para mayor seguridad con los cuerpos de bomberos oficiales o voluntarios.

Artículo 1.708º) El Organismo Competente podrá disponer la adopción de medidas especiales de seguridad donde razones de particular peligrosidad lo aconsejen.

Artículo 1.709º) Cuando por evolución de la técnica se ofrezcan nuevas soluciones, el Organismo Competente fiscalizará las pruebas y adoptará las previsiones que estime adecuadas.

ANEXO 9-C

Ley de la Provincia de

Salta

N° 7070

De protección del

Medio Ambiente

PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Ley Provincial - Provincia de Salta

Salta, 21 de diciembre de 1999
B.O., 27 de Enero de 2000

El Senado y la Cámara de Diputados de la Provincia sancionan con fuerza de LEY:

CAPITULO I DEL INTERÉS PROVINCIAL EN EL MEDIO AMBIENTE

Artículo 1º) Declárase de orden público provincial todas las acciones, actividades, programas y proyectos destinados a preservar, proteger, defender, mejorar y restaurar el medio ambiente, la biodiversidad, el patrimonio genético, los recursos naturales, el patrimonio cultural y los monumentos naturales en el marco del desarrollo sustentable en la provincia de Salta.

CAPITULO II DEL OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Artículo 2º) La presente Ley conforme al Artículo 30 y Capítulo VIII, Título II, de la Constitución de la provincia de Salta, tiene por objeto establecer las normas que deberán regir las relaciones entre los habitantes de la provincia de Salta y el medio ambiente en general, los ecosistemas, los recursos naturales, la biodiversidad, en particular la diversidad de ecosistemas, especies y genes, el patrimonio genético y los monumentos naturales, incluyendo los paisajes; a fin de asegurar y garantizar el desarrollo sustentable, la equidad intra e ínter generacional y la conservación de la naturaleza; Sin perjuicio de las materias que se rigen por leyes especiales.

CAPITULO III SIGNIFICACIÓN DE CONCEPTOS EMPLEADOS

Artículo 3º) A los fines de la aplicación e interpretación de esta Ley se establecen los siguientes conceptos técnicos:

AMBIENTE: El conjunto de factores bióticos y abióticos, que actúan sobre los organismos y comunidades ecológicas, determinando su forma y desarrollo.

Condiciones o circunstancias que rodean a las personas, animales o cosas.

APTITUD: Cualidad que hace que un determinado objeto o medio sea apto, adecuado o acomodado para un determinado fin. Capacidad.

APTITUD DE LA TIERRA: Idoneidad de la tierra para un determinado tipo de aprovechamiento.

ASIGNACIÓN: La dedicación de un área dada o de un recurso, a uno a más usos específicos.

CALIDAD DEL PAISAJE: Grado de excelencia de sus características visuales, olfativas y auditivas. Mérito para no ser alterado o destruido, para que su esencia, su estructura actual se conserve.

CALIDAD DE VIDA: Medida del grado en que una sociedad ofrece la oportunidad real de disfrutar de todos los bienes y servicios disponibles en el ambiente físico, social y cultural.

CERTIFICADO DE APTITUD AMBIENTAL: Documento emitido por la autoridad competente, en el que se acredita que la iniciativa pública o privada puesta a su consideración, asegura un desarrollo sustentable.

CONTAMINACIÓN: Proceso que genere cualquier sustancia o forma de energía que altere el ambiente negativamente respecto a aquello que sucede naturalmente, o cuando éstos por la sola presencia provocan directa o indirectamente una pérdida reversible o irreversible, de la condición normal de los ecosistemas y de sus componentes en general; traducidos en consecuencias sanitarias, estéticas, económicas, recreacionales y ecológicas negativas e indeseables.

CONTAMINACIÓN DEL AGUA: Vertidos, derrames, desechos y depósitos directos o indirectos de toda clase de materiales y más generalmente, todo hecho susceptible de provocar un incremento de la degradación de las aguas, modificando sus características físicas, químicas, biológicas o bacteriológicas. El medio acuático está contaminado cuando la composición o el estado del agua están modificados, directa o indirectamente por el hombre, de modo que se presta menos fácilmente a todas o algunas de las actividades para las que podría servir en su estado natural.

DESARROLLO SUSTENTABLE: Se entiende por desarrollo sustentable las actividades, acciones y proyectos destinados a aumentar el patrimonio económico y el bienestar de los habitantes, en condiciones tales que aseguren:

- a) La integridad del medio ambiente.
- b) La equidad y justicia entre las generaciones presentes y futuras, entendiéndose por esto, garantizar las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades.

DISTRITOS DE USO SUSTENTABLE DE SUELOS: Área geográfica perteneciente a una misma región agroecológica con similares características de degradación, uso y técnica de conservación; dentro de los cuales se localizarán Unidades Operativas de Uso Sustentable de los Suelos, los cuales se formarán por la integración de uno o más inmuebles rurales delimitándose dichas Unidades con criterio de cuenca hídrica.

ECOSISTEMA: Sistema de funcionamiento interactivo, compuesto por organismos vivos y su medio ambiente. El concepto se puede aplicar a cualquier escala, desde el planeta hasta una colonia microscópica de organismos y su entorno inmediato.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL: Documento técnico de predicción y prevención de efectos ambientales no deseados de una iniciativa.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL (EIAS): Procedimiento administrativo de predicción y prevención de efectos ambientales no deseados, de toda propuesta de acto administrativo provincial que envuelva la aprobación de un proyecto, plan o programa con posibles impactos significativos en el ambiente.

FITOSANITARIOS: Entiéndase como productos fitosanitarios a los siguientes: insecticidas, nematocidas, fungicidas, bactericidas, antibióticos, mamalocidas, avicidas, feromonas, molusquicidas, acaricidas, defoliantes y/o desecantes, fitoreguladores, herbicidas, coadyuvantes, repelentes, atractivos, fertilizantes, inoculantes y todos aquellos otros productos utilizados para la protección vegetal, no contemplados explícitamente en esta enumeración.

GENERADORES: Son personas físicas o jurídicas que como resultado de sus actos o de cualquier proceso, operación o actividad, produzcan contaminación al medio

ambiente.

IMPACTO: Efecto que una determinada actuación o influencia externa produce en los elementos del medio o en las unidades ambientales. El mismo puede ser beneficioso o perjudicial.

INTEGRIDAD: Aquella cualidad de un territorio, población animal o vegetal, o cualquier otro aspecto natural, que le hace ser completo. Grado de plenitud en su número o en todas sus partes.

IRREVERSIBILIDAD: Cualidad de una acción humana sobre un ecosistema o alguna parte de él, que impide que éste vuelva a su situación inicial después de haberse provocado un cambio.

MANIFIESTO: Es un documento diseñado por la Autoridad de Aplicación, donde se hace constar entre otras cosas: El origen, naturaleza y cantidad de los residuos peligrosos generados, transferencia del generador al transportista, y de éste a la planta de tratamiento o disposición final, como así también los procesos de tratamiento y eliminación a los que fueren sometidos.

PAISAJE: Porción de espacio de la superficie terrestre captada visualmente, en sentido más preciso, parte de la superficie terrestre que en su imagen externa y en la acción conjunta de los fenómenos que lo constituyen presenta caracteres homogéneos y cierta unidad espacial básica. El paisaje es resultado de la combinación dinámica de elementos físico-químicos, biológicos y antrópicos que en mutua dependencia generan un conjunto único e indisoluble en perpetua evolución.

PAISAJE NATURAL: Es aquél en que no ha intervenido la mano del hombre.

PARTICIPACIÓN PÚBLICA: Empleo de procedimientos adecuados para informar al público, obtener la intervención oportuna de la sociedad civil, en general; y de los sectores interesados, en particular, en el proceso de planificación, toma, aplicación y control de las decisiones estatales. Asimismo, comprende el más amplio y oportuno acceso a la justicia para la defensa de los intereses comprendidos en el proceso de toma de decisión antes mencionado.

PLANIFICACIÓN: Determinación de los objetivos de un proyecto, a través de una consideración sistemática de las alternativas políticas, programáticas y procedimentales para alcanzarlos. Comprende la descripción de la futura situación deseada y de las medidas necesarias para materializar esa situación.

PLANIFICACIÓN AMBIENTAL: Planificación que reconoce el ambiente como un sistema físico y biológico a considerar en la consecución de sus objetivos.

PLANTA DE DISPOSICIÓN FINAL: Son los lugares especialmente acondicionados para el depósito permanente de residuos peligrosos u otros residuos, en condiciones exigibles de seguridad ambiental.

PLANTA DE TRATAMIENTO: Son aquéllas en las que se modifican las características físicas, la composición química o la actividad biológica de cualquier residuo peligroso u otros residuos, de modo tal que se eliminen sus propiedades nocivas, o se recupere energía y/o recursos materiales, o se obtenga un residuo menos peligroso, o se lo haga susceptible de recuperación, o más seguro para su transporte o disposición final.

RECURSOS CULTURALES: Cualquier manifestación de la actividad humana o de la naturaleza, que posean un significado cultural relevante (histórico, científico, educativo, artístico).

RECURSOS NATURALES: Bienes naturales. En sentido amplio, bienes procedentes de la naturaleza no transformada por el hombre, entre los que se incluyen el aire, el agua, el paisaje, la vida silvestre, entre otros, en cuanto son capaces de satisfacer las necesidades humanas.

RECURSOS NO RENOVABLES: Aquellos que con el uso disminuye la cantidad disponible o bien, cuya cantidad física no aumenta con el tiempo de forma significativa.

RECURSOS RENOVABLES: Recursos que están disponibles con distintos intervalos de tiempo. El empleo de las fuentes actuales no disminuye la disposición futura siempre que la tasa de consumo no exceda a la de generación.

RESIDUOS PATOLÓGICOS: Son fluidos y sólidos orgánicos de origen humano y animal, que por su naturaleza biológica son considerados peligrosos. Proviene de establecimientos para el tratamiento de la salud, laboratorios clínicos y de investigación, tanto públicos como privados, incluyendo otros generadores que producen desechos de similares características.

RESIDUOS PELIGROSOS: Toda sustancia biológica o no, que pueda causar daño ambiental grave, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general.

RIESGO: La probabilidad que una persona, bien, recurso natural o medio ambiente sufra una consecuencia adversa a raíz de alguna actividad o la exposición a un contaminante.

CAPITULO IV

DE LOS PRINCIPIOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL

Artículo 4º) El Estado Provincial en materia de protección al medio ambiente, se regirá por los siguientes Principios de Política Ambiental:

1) PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN: Cuando una sustancia, actividad o un proyecto de desarrollo puedan producir un daño irreversible al medio ambiente, se deben tomar medidas para detenerlo; aún cuando no haya pruebas científicas que demuestren concluyentemente que exista una relación directa entre aquella sustancia, actividad o proyecto y el daño al medio.

2) PRINCIPIO DE GRADUALISMO: Reconoce que dadas las condiciones económicas y culturales de la Provincia, la degradación de la calidad ambiental no pueden ser superada de un día para otro, por lo tanto la autoridad pública y la sociedad civil deberán cooperar con las empresas públicas y privadas para implementar las medidas de control, contención y prevención del daño ambiental. El cambio debe ser incremental para permitir un gerenciamiento y manejos adaptativos.

3) PRINCIPIO DE PARTICIPACIÓN: Todos los habitantes de la Provincia tienen el derecho de intervenir activamente en la defensa y protección del medio ambiente y participar de manera efectiva en el procedimiento gubernamental de toma de decisiones mediante las vías legales correspondientes.

4) PRINCIPIO DE COOPERACIÓN: La formulación e implementación de políticas, legislación, reglamentación de control y otras acciones de protección del medio ambiente y los recursos naturales, deben basarse en el consenso y la concertación de las partes interesadas.

5) PRINCIPIO DE SUSTENTABILIDAD: La meta de los Poderes Públicos de la Provincia, es el desarrollo económico ambientalmente sustentable, en condiciones tales que aseguren: a) La integridad del medio ambiente. b) La eficiencia económica. c) La equidad y justicia intra e ínter generacional.

6) PRINCIPIO DE RECONOCIMIENTO DE LA EXISTENCIA DE CATEGORÍAS DE RECURSOS Y SITIOS DE ESPECIAL INTERÉS

CIENTÍFICO: Se reconoce la existencia de sitios, poblaciones humanas, patrimonios históricos, culturales y naturales, monumentos y otras categorías de elementos que

poseen un valor intrínseco, estético o cultural, no cuantificable en términos económicos y que, por consiguiente, deben ser conservados y preservados de todo daño.

7) PRINCIPIO DE EFICIENCIA: Requiere que las medidas de protección y amparo del medio ambiente, tomadas por los poderes públicos y las personas privadas, sean del menor costo social y que al mismo tiempo utilicen instrumentos económicos costo-efectivos para conseguir una óptima asignación de los recursos.

8) PRINCIPIO DE MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL: Las actividades, acciones o proyectos deberán diseñarse de tal manera que, después de una evaluación de impacto ambiental y social, dicho impacto sea mínimo.

9) PRINCIPIO DE ESTUDIO GLOBAL DE LOS EFECTOS AMBIENTALES: En el análisis de las actividades, acciones o proyectos capaces de producir impacto ambiental, se deberá tener en cuenta, además de las previsiones de esta ley, criterios provinciales, regionales y globales de conservación y sustentabilidad.

10) PRINCIPIO DE VIABILIDAD SOCIAL: Los proyectos y acciones destinados a proteger, mejorar o recuperar el medio ambiente deberán ser socialmente viables.

11) PRINCIPIO CONTAMINADOR PAGADOR: Consiste en que, aquél capaz de generar una alteración ambiental no permitida, deberá pagar por las acciones de prevención y asimismo será responsable de los daños ocasionados.

CAPITULO V

DE LOS INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL

Artículo 5º) A los fines de interpretar y aplicar esta Ley, las actividades y acciones de preservación, conservación, defensa, mejoramiento y restauración ambientales comprenden:

- a) La formulación de objetivos de calidad ambiental, metas y estrategias, planes y programas para alcanzarlos.
- b) La actividad reglamentaria del Estado Provincial a los fines de formular estándares de calidad ambiental que permitan el control normativo para eliminar, reducir o controlar el efecto de la acción de: Materiales, formas de energía, organismos, compuestos químicos u otros factores que puedan ocasionar, directa o indirectamente, intencionadamente o no, daño al medio ambiente y a la vida humana.
- c) La prohibición de actividades, productos y residuos dañinos y degradantes o susceptibles de degradar el medio ambiente.
- d) La recuperación o restauración del medio ambiente en el caso de que éste haya sufrido deterioro.
- e) El ordenamiento territorial y las actividades o proyectos destinados a la utilización racional y sustentable de los recursos naturales, incluyendo monumentos naturales y paisajes, que integren el patrimonio de la Provincia.
- f) El planeamiento ambiental y la asignación racional de recursos renovables y no renovables.
- g) La creación de instrumentos de gestión, control y administración.
- h) El establecimiento, desarrollo o fomento de actividades que estimulen la participación de los ciudadanos, las asociaciones intermedias de todo tipo, las empresas públicas y las privadas en la defensa del medio ambiente.
- i) Las actividades de apoyo a la difusión y educación ambiental.
- j) Estímulos, fomentos y toda otra medida económica que tienda al desarrollo sustentable.

CAPITULO VI DEL SISTEMA PROVINCIAL DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

Artículo 6º) El Poder Ejecutivo Provincial, a través de la Autoridad de Aplicación, instrumentará el Sistema de Información Ambiental, en coordinación con los municipios de la Provincia. Dicho sistema deberá reunir toda la información existente en materia ambiental, que se mantendrá actualizado y se organizará con datos físicos, económicos, sociales, legales y toda información vinculada con los recursos naturales y con el ambiente en general de la Provincia.

Artículo 7º) Los habitantes de la Provincia gozan del derecho a solicitar y recibir adecuada información, a su exclusivo cargo, que se encuentre en poder de los organismos públicos, relativa al estado del ambiente y del impacto que sobre él causan o pueden causar actividades públicas o privadas. La reglamentación determinará la forma de publicidad y modo de acceso a la información, asegurando la mayor difusión y el mínimo de formalidades. Asimismo establecerá un plazo para que los funcionarios respondan a los requerimientos. Incurrir en falta grave el funcionario que entorpece la publicidad de tales actos y el acceso a la información solicitada. Son excepciones a la presente obligación:

- a) La protección del derecho a la intimidad de las personas.
- b) La reserva de los sumarios administrativos.
- c) El sigilo comercial e industrial.
- d) Razones de seguridad provincial establecidas por ley provincial.
- e) Asuntos sometidos a resolución judicial.
- f) Datos cuya divulgación pudieran perjudicar al medio ambiente.
- g) Documentos o datos inconclusos y aquellos que se encuentren a consideración de las autoridades públicas.
- h) Peticiones manifiestamente abusivas y las solicitudes formuladas de forma demasiado genéricas. La resolución que invoque la excepción deberá ser motivada, expresando las razones de hecho y de derecho que fundan la misma y notificada al interesado. Ante la negativa injustificada a brindar la información requerida, el particular o la organización solicitante podrán hacer uso de las acciones legales correspondientes.

TITULO II DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO I DE LOS DERECHOS Y DEBERES DE LOS HABITANTES

Artículo 8º) Esta Ley reconoce explícitamente el derecho humano al ambiente sano en los términos expresados en el Artículo 41 de la Constitución de la Nación Argentina.

Artículo 9º) El Estado garantiza la participación ciudadana en los proyectos, actividades o acciones que involucren al medio ambiente y los recursos naturales en cuanto a su defensa, protección y restauración, a través de la intervención que esta ley prevé para el Consejo Provincial del Medio Ambiente.

Artículo 10°) Todos los habitantes de la Provincia, tienen el deber de conservar, proteger y defender el medio ambiente y el desarrollo sustentable y el deber de abstenerse a realizar proyectos, obras, acciones o actividades que dañen el medio ambiente.

CAPITULO II

DE LOS DEBERES DEL ESTADO PROVINCIAL

Artículo 11°) El Estado Provincial tiene el deber ineludible de proteger el medio ambiente, velar por la utilización racional de los recursos naturales y prevenir o interrumpir las causas de degradación ambiental, como así también definir políticas ambientales destinadas a armonizar las relaciones entre el ambiente y las actividades económicas.

CAPITULO III

DEFENSA JURISDICCIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

Artículo 12°) La presente Ley se aplicará para la defensa jurisdiccional: a) De los intereses de incidencia colectiva, brindando protección al medio ambiente, a la conservación del equilibrio ecológico, valores estéticos, históricos, urbanísticos, artísticos, arquitectónicos, arqueológicos y paisajísticos. b) De cualquier otro bien relativo a las necesidades de la comunidad con el fin de salvaguardar la calidad de vida.

Artículo 13°) Cuando por causa de acciones u omisiones del Estado o de particulares, se produzcan daños o pudiera derivarse una situación de peligro, perturbación, amenaza o restricción en el goce de los derechos de incidencia colectiva de naturaleza ambiental, podrán ser ejercidas ante los tribunales que correspondan las siguientes acciones:

- 1) Acción de protección a los fines de la prevención de los efectos degradantes del ambiente que pudieran producirse.
- 2) Acción de reparación tendiente a restaurar o recomponer el ambiente y/o los recursos naturales ubicados en el territorio de la Provincia que hubieren sufrido daños como consecuencia de la intervención del hombre.
- 3) El trámite que se imprimirá a las acciones será el correspondiente a juicio sumarísimo. El accionante podrá instrumentar toda prueba que asista a sus derechos, solicitar medidas cautelares, e interponer todos los recursos correspondientes. Están legitimados para ejercer las acciones previstas:

a) Cualquier persona que habiendo sufrido un daño actual y directo en su persona o patrimonio, se encuentre de algún modo vinculada a las consecuencias dañosas de los actos u omisiones descriptos en este artículo. Cuando los daños ocasionados afecten los bienes del Estado Provincial, se dará intervención a Fiscalía de Estado de conformidad al Artículo 149 de la Constitución Provincial.

b) Todas las asociaciones abocadas a la defensa del Medio Ambiente registradas conforme a la ley.

c) El Ministerio Público.

Artículo 14°) Las violaciones a la presente Ley podrán ser denunciadas en sede judicial o administrativa. Formulada la presentación, ésta se girará a la Autoridad de Aplicación que pudiera corresponder y seguirá el curso previsto en la reglamentación respectiva.

Artículo 15°) Aún cuando el Juez o la Autoridad de Aplicación respectiva considere que el accionante carece de legitimación activa para la interposición de las acciones previstas en esta Ley, cuando la acción interpuesta esté verosímilmente fundada correrá vista al Ministerio Público a los fines de proseguir con la acción.

Artículo 16°) Antes de la notificación de la demanda de la acción de protección, el Juez podrá ordenar de oficio o a petición de parte, las medidas de mejor proveer que considere necesarias para la cesación de los perjuicios inminentes o actuales al medio ambiente.

TITULO III DISPOSICIONES ORGÁNICAS

CAPITULO I DE LA AUTORIDAD DE APLICACIÓN

Artículo 17°) Será Autoridad de Aplicación de la presente Ley y de las Leyes N°s. 5.242 y 5.513, el órgano que designe el Poder Ejecutivo Provincial. Autorízase al Poder Ejecutivo Provincial a la creación de Entes Interjurisdiccionales, que tengan por objeto la protección y el desarrollo del ambiente en especial en el ámbito de la región.

Artículo 18°) Las normativas dictadas por los Municipios con arreglo a las competencias reconocidas en la Constitución Provincial, se ajustarán a los principios y derechos establecidos en esta Ley. Los Municipios, de común acuerdo con la Provincia, concertarán la realización de actividades comunes destinadas a coordinar acciones favorables al medio ambiente y al tratamiento conjunto de cuestiones interjurisdiccionales.

CAPITULO II DE LAS FUNCIONES, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LA AUTORIDAD DE APLICACIÓN

Artículo 19°) La Autoridad de Aplicación fiscalizará, monitoreará, vigilará, controlará, coordinará, emitirá dictámenes, opiniones o resoluciones y mediará en todos los aspectos relacionados con la aplicación de esta ley.

Artículo 20°) La Autoridad de Aplicación podrá:

- a) Emitir declaraciones o propuestas de política ambiental destinadas a guiar y colaborar en la toma de decisiones del Poder Ejecutivo.
- b) Elaborar proyectos legislativos y reglamentarios de su área de competencia para su consideración por el Poder Ejecutivo.
- c) Convocar o recoger propuestas destinadas a resolver problemas ambientales de significación provincial.
- d) Convocar y contratar profesionales expertos para resolver problemas muy especializados, cuya solución escape a los conocimientos de la planta profesional estable de la Institución.
- e) Establecer convenios de cooperación con universidades, institutos de investigación, asociaciones empresarias, organizaciones no gubernamentales u otras instituciones nacionales o internacionales implicadas en el manejo de los recursos naturales y la

protección ambiental.

f) Identificar y hacer conocer los problemas ambientales o de manejo de recursos de las regiones, departamentos y municipios de la Provincia.

g) Emitir dictámenes referidos al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental y Social.

h) Solicitar información, investigar y monitorear la efectividad de las medidas de protección, mejoramiento o recuperación ambiental establecidas por entidades públicas o privadas.

i) Establecer los procedimientos para expedir permisos de explotación de recursos, permisos de descargas de efluentes u otros usos de los recursos. En esta calidad la Autoridad de Aplicación podrá trabajar en colaboración con otras entidades públicas o privadas con personería jurídica y probada idoneidad en los temas a reglamentar.

j) Revisar las reglas o procedimientos para el otorgamiento de permisos de explotación, permisos de descarga, o consentimientos para el uso de recursos; A la vista de aparición de efectos adversos, nuevas metodologías, nuevas tecnologías, nueva reglamentación nacional o cuando se encuentre que la información que había servido de fundamento a la regulación, no era correcta.

k) Emitir certificados de cumplimiento para actividades permitidas y extender los plazos de las mismas si las condiciones así lo permitieran.

Artículo 21º) La Autoridad de Aplicación deberá:

a) Emitir los informes anuales sobre el estado del Medio Ambiente Provincial.

b) Colaborar con Defensa Civil en el establecimiento de planes conjuntos para enfrentar situaciones de riesgo o catástrofes ambientales.

Artículo 22º) La Autoridad de Aplicación presentará anualmente ante la Legislatura, antes de la apertura de Sesiones Ordinarias, un informe correspondiente al año anterior, el cual incluirá información sobre el estado general del ambiente, priorizando algún recurso natural, un problema ambiental o un ecosistema específico. Una vez presentado por la Autoridad de Aplicación, será publicado en el Boletín Oficial y difundido entre organismos públicos y privados. El informe deberá regirse por las pautas que la reglamentación determine.

Artículo 23º) La reglamentación de esta Ley, asegurará que el Informe cumpla con las siguientes características de instrumentación administrativa:

1) El Consejo Provincial del Medio Ambiente, cada uno de los organismos integrantes de la Administración Pública cooperarán con la Autoridad de Aplicación en la generación y presentación de datos pertinentes a sus respectivas áreas de competencia.

2) Todos los organismos integrantes de la Administración Pública participarán en la preparación de diagnósticos sobre el estado ambiental en las áreas correspondientes a sus propias competencias.

3) La ausencia de datos y conocimientos científicos no será causa suficiente para demorar la elaboración del Informe. Dicha situación deberá ser puesta de manifiesto en el mismo.

4) La Autoridad de Aplicación deberá asegurar instancias de consulta a las autoridades municipales, a las de otras provincias y a las de la Nación cuando la naturaleza de la información así lo requiera. La falta de información solicitada a otras jurisdicciones no será causa suficiente para demorar la elaboración del Informe. Dicha situación deberá

constar en el mismo.

5) La Autoridad de Aplicación deberá asegurar instancias de recepción de información escrita, presentadas por cualquier persona física o jurídica. También deberá asegurar instancias de consulta pública oral a los efectos del análisis de la documentación técnica de referencia y de los borradores preliminares del Informe.

6) El responsable a cargo del Informe asegurará que la documentación de apoyo obtenida en cumplimiento de sus funciones esté al alcance de cualquier interesado.

Artículo 24º) El Informe es un documento público. Sus contenidos no tendrán efecto vinculante. Sin embargo, el Informe deberá ser de consideración obligatoria para las autoridades provinciales. Su desestimación deberá ser debidamente fundamentada.

Artículo 25º) En todas las situaciones que requieran tomar decisiones en relación con el manejo de Recursos Naturales se deberá, siempre que sea posible, hacer uso de los siguientes criterios :

a) Las emisiones de desechos o residuos, que puedan contaminar el ambiente y que sean una consecuencia inevitable del Proyecto y acción considerados, deberán ser mantenidos al mínimo nivel posible haciendo uso de la mejor tecnología disponible y practicable para el fin.

b) Los niveles, concentraciones o volúmenes de contaminantes nunca deberán sobrepasar la capacidad asimilativa del Medio Ambiente local en su condición natural.

c) En el caso de recursos renovables, las tasas de utilización, explotación o consumo, nunca deberán sobrepasar las tasas naturales de regeneración del propio recurso. Su explotación deberá, además, ser sustentable y económicamente eficiente.

d) Las tasas de agotamiento de recursos no renovables, no deberán ser mayores que las tasas a las cuales se desarrollan sustitutos renovables por nuevas tecnologías.

e) La escala de los proyectos de desarrollo económico, debe ser limitada a niveles compatibles con la capacidad asimilativa y la capacidad de carga de los ecosistemas afectados, a fin de garantizar la sustentabilidad a largo plazo.

f) En la evaluación de propuestas de desarrollo tecnológico con impacto ambiental, se dará preferencia a aquellos proyectos que aumenten la eficiencia de la explotación, frente a los que sólo promuevan mayores volúmenes o tasas de utilización.

CAPITULO III

DEL CONSEJO PROVINCIAL DEL MEDIO AMBIENTE

Artículo 26º) A fin de asesorar y aconsejar al Poder Ejecutivo Provincial y a la Autoridad de Aplicación en temas ambientales se crea el Consejo Provincial del Medio Ambiente, el que estará integrado por los representantes de:

a) Las distintas áreas del Gobierno con incumbencia en cuestiones ambientales.

b) Las Universidades.

c) Las Organizaciones Ambientalistas no gubernamentales con personería jurídica.

d) Las Asociaciones empresarias El Poder Ejecutivo establecerá la integración y el número de miembros de cada uno de los sectores mencionados. La presidencia será ejercida por el Poder Ejecutivo Provincial.

Artículo 27º) El Consejo Provincial del Medio Ambiente tendrá las siguientes funciones:

- a) Elaborar su propio reglamento interno.
- b) Dictaminar sobre temas ambientales en consultas previas.
- c) Participar en mediaciones de controversias en temas ambientales.
- d) Asesorar a Organismos Públicos o a Entidades Privadas en temas ambientales.
- e) Sugerir adiciones o perfeccionamientos a la presente Ley.
- f) Sugerir medidas de protección, defensa o mejoramiento del medio ambiente de la Provincia.
- g) Promover la difusión de temas ambientales en la población.

CAPITULO IV DE LOS CONSEJOS REGIONALES DEL MEDIO AMBIENTE

Artículo 28°) Se crearán Consejos Regionales del Medio Ambiente que observarán las disposiciones de esta Ley. Los mismos deberán preparar una Declaración de Política Ambiental, que establezca y defina los objetivos y metas de la zona con relación al medio ambiente y los recursos naturales. Esta declaración será analizada por las autoridades de la región correspondiente y remitida a la Autoridad de Aplicación para su consideración.

CAPITULO V FORMULACIÓN DE NORMAS TÉCNICAS AMBIENTALES

Artículo 29°) El Poder Ejecutivo tendrá competencia para la adopción de normas técnicas de naturaleza ambiental, incluyendo entre otros a estándares de calidad de: Efluentes, emisiones, tecnológicos, productos y procesos. La adopción de normas técnicas de naturaleza ambiental será encuadrado dentro del procedimiento administrativo establecido en este Capítulo.

Artículo 30°) En lo concerniente a su área de competencia, cualquier organismo público provincial podrá proponer al Poder Ejecutivo la adopción de normas técnicas de naturaleza ambiental.

Artículo 31°) Al proponer una norma técnica de naturaleza ambiental, el organismo proponente deberá fundamentarla en los siguientes criterios:

- 1) La conveniencia de la aplicación de la norma propuesta en virtud del medio ambiente, de la salud y de la seguridad pública y su incidencia en el corto, mediano y el largo plazo.
- 2) La viabilidad económica y social de la norma propuesta;
- 3) La viabilidad operativa y aplicabilidad de la norma propuesta;
- 4) La consideración obligatoria de normas técnicas de naturaleza ambiental vigentes.

Artículo 32°) Los organismos proponentes deberán cumplir con las siguientes instancias administrativas al proponer la adopción de normas técnicas de naturaleza ambiental:

- 1) Notificación pública de las normas propuestas.
- 2) Determinación de un período para la recepción de comentarios escritos provenientes del público.
- 3) Solicitud de vistas a los demás organismos públicos con competencia en la materia

conferida por Ley de la Provincia o con conocimientos especializados útiles para perfeccionar la norma propuesta y consulta al Consejo Provincial del Medio Ambiente.

4) Consultas a los sectores regulados por las normas propuestas.

5) Consultas a los Municipios de la Provincia, a otras provincias potencialmente afectadas por las normas propuestas y a la Nación.

6) Audiencias públicas originarias y, cuando sean necesarias audiencias públicas revisoras, donde pueda analizarse y fundamentarse públicamente el texto y los considerandos de las normas propuestas. Las informaciones, opiniones u objeciones recabadas no serán vinculantes para el organismo proponente. Sin embargo, su desestimación deberá ser debida y razonablemente fundamentada sobre la base de consideraciones científicas, técnicas, económicas y sociales de corto y largo plazo.

Artículo 33°) La documentación concerniente a las propuestas de norma técnica de naturaleza ambiental, aquélla recabada durante el procedimiento descrito en el párrafo precedente y toda otra información anexada a la misma, será considerada información pública y de acceso libre por parte de cualquier interesado. El organismo proponente deberá instrumentar el correspondiente sistema de organización administrativa que asegure el cumplimiento de lo establecido en este artículo.

Artículo 34°) La falta de cumplimiento de lo prescrito en los Artículos 31, 32 y 33 será causa de nulidad del acto administrativo de adopción de la norma técnica de naturaleza ambiental.

Artículo 35°) Una vez cumplido el procedimiento administrativo descrito en los artículos precedentes, el Poder Ejecutivo adoptará la norma técnica de naturaleza ambiental por medio de un decreto provincial. El Decreto del Poder Ejecutivo incluirá un cronograma de cumplimiento gradual de la norma propuesta, determinará su período previsto de vigencia y la fecha de su evaluación y revisión a la luz de su aplicabilidad. El período de vigencia de las normas técnicas de naturaleza ambiental no podrán exceder los diez (10) años de duración.

Artículo 36°) En cualquier momento el organismo proponente de normas técnicas de naturaleza ambiental podrá solicitar la revisión de las normas vigentes en su área de competencia. Para ello deberá cumplir con el procedimiento administrativo establecido en este Capítulo. Cualquier integrante del Consejo Provincial del Medio Ambiente podrá solicitar a éste que dictamine sobre la necesidad de revisar normas técnicas de naturaleza ambiental en vigor y sobre la base de:

1) Una necesidad urgente de carácter ambiental, económico, de salud o de seguridad pública.

2) Información científica, técnica, económica y social inexistente en ocasión del momento de adopción de las normas técnicas de naturaleza ambiental y cuyo contenido obliga a revisar lo considerado anteriormente.

3) Inaplicabilidad operativa de las normas técnicas de naturaleza ambiental. Aunque el dictamen del Consejo Provincial del Medio Ambiente no es vinculante, el organismo proponente deberá fundamentar científica, técnica, económica, social y operativamente la desconsideración del mismo, adoptando la resolución administrativa correspondiente.

Artículo 37°) Ante el incumplimiento de lo prescrito en las cláusulas incluidas en este Capítulo, cualquier interesado estará legitimado para acudir a instancias administrativa

y judicial a los fines de impugnar la validez jurídica de la norma técnica de naturaleza ambiental.

CAPITULO VI

DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL

SECCIÓN I

DE LAS DISPOSICIONES COMUNES

Artículo 38°) La Autoridad de Aplicación reglamentará acerca de los planes, proyectos, obras, y actividades que requieran de Estudios de Impacto Ambiental y Social y Declaraciones Juradas de Aptitud Ambiental, debiendo actualizarlos periódicamente.

Artículo 39°) En los casos que los Municipios no contaren con normativas de procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental y Social, las iniciativas serán remitidas a la Autoridad de Aplicación a los efectos de que emita el correspondiente dictamen técnico.

Artículo 40°) Para la revocación del acto administrativo que autoriza las iniciativas contempladas en este Capítulo, toda persona física o jurídica radicada en la Provincia, está legitimada a interponer los recursos administrativos considerados por la Ley de Procedimientos Administrativos de Salta, sin tener que demostrar la afectación de un derecho subjetivo o de un interés legítimo. También se aplican las normas de legitimación procesal judicial incluidas en esta Ley.

Artículo 41°) El Poder Ejecutivo instrumentará, por medio de la reglamentación, un Registro de Profesionales acreditados para preparar y certificar Estudios de Impacto Ambiental y Social, Declaración Jurada de Aptitud Ambiental e informes auditados para fundamentar los pedidos de autorización correspondientes.

Artículo 42°) El financiamiento de los Estudios de Impacto Ambiental y Social, Declaración Jurada de Aptitud Ambiental y de toda otra documentación técnica exigida en este Capítulo, estará a cargo del proponente público o privado de la iniciativa.

SECCIÓN II

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL

Artículo 43°) Los proponentes públicos o privados, deberán preparar y presentar al organismo provincial a cargo de la correspondiente autorización, un Estudio de Impacto Ambiental y Social de su iniciativa en la medida que genere o presente, al menos, uno de los siguientes efectos, características o circunstancias:

- a) Riesgo para la salud y la seguridad de la población.
- b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y la calidad de los recursos naturales renovables, incluidos la diversidad biológica, el suelo, el aire y el agua.
- c) Proximidad del área de influencia de la iniciativa a asentamientos humanos, a áreas naturales protegidas y a áreas ecológicamente críticas.
- d) Relocalización de asentamientos humanos o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de poblaciones posiblemente afectadas por la iniciativa.

- e) Alteración significativa, en términos de magnitud geográfica y temporal, del valor paisajístico o turístico del área de influencia de la iniciativa.
- f) Alteración de monumentos y sitios de valor histórico, antropológico, arqueológico y, en general, considerados del patrimonio cultural de la Provincia y de la Nación.
- g) Cualquiera de las características o circunstancias precedentes en la medida que afecte a otras jurisdicciones provinciales, nacional y extranjeras.
- h) Toda actividad contenida en otras normativas vigentes o que por vía reglamentaria la Autoridad de Aplicación determine.

Artículo 44°) El Estudio de Impacto Ambiental y Social descrito en el artículo anterior deberá incluir como mínimo:

- 1) Una descripción del plan, programa, proyecto, obra u otra actividad propuesta.
- 2) La línea de base ambiental.
- 3) Una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de efectuar el Estudio de Impacto Ambiental y Social.
- 4) Una predicción de la incidencia ambiental y social de la iniciativa y un análisis de riesgos e incertidumbres.
- 5) Una descripción de las medidas de mitigación y remediación propuestas para eliminar o reducir los efectos adversos de la iniciativa.
- 6) Una descripción de las acciones previstas para dar cumplimiento con la legislación ambiental vigente en la Provincia.
- 7) Un análisis de alternativas a la iniciativa.
- 8) Un plan de seguimiento y monitoreo.
- 9) Un plan de contingencia.
- 10) Un plan financiero para cumplir con lo estipulado en los incisos 5) a 9) de este artículo. La Autoridad de Aplicación determinará por vía reglamentaria la oportunidad, modalidad y alcance del estudio de Impacto Ambiental y Social para cada actividad o categorías genéricas de actividades.

SECCIÓN III

DECLARACIÓN JURADA DE APTITUD AMBIENTAL

SECCIÓN IV

CERTIFICADO DE APTITUD AMBIENTAL

Artículo 45°) Para las iniciativas que sólo requieran de una Declaración Jurada de Aptitud Ambiental, los proponentes públicos o privados deberán presentar una documentación sintética referida a la totalidad de los requisitos contemplados en el Artículo 44. La Autoridad Competente podrá requerir un Estudio de Impacto Ambiental y Social en lugar de la Declaración Jurada de Aptitud Ambiental, cuando a su criterio la complejidad o los alcances de la iniciativa así lo aconsejen.

Artículo 46°) La Autoridad Competente emitirá un Certificado de Aptitud Ambiental, sólo en aquellos casos en que las iniciativas satisfagan los aspectos contemplados en las secciones I y II ó III del presente Capítulo. El Certificado de Aptitud Ambiental será condición necesaria para que los organismos públicos habiliten la iniciativa correspondiente.

Artículo 47°) Para las iniciativas que requieran el procedimiento contemplado en la Sección II, el Certificado de Aptitud Ambiental deberá ser acompañado por un dictamen técnico emitido por la Autoridad Competente, contemplando los siguientes aspectos:

- a) El impacto ambiental y social de las acciones propuestas;
- b) La incidencia ambiental y social adversa e inevitable en el supuesto de que la iniciativa sea autorizada;
- c) Alternativas a la iniciativa considerada y las razones de su desestimación;
- d) Relación entre usos del ambiente en el corto plazo, como consecuencia de la iniciativa, y la sustentabilidad de su productividad en el largo plazo con y sin la iniciativa autorizada;
- e) En caso de que la iniciativa sea autorizada, indicando cualquier efecto irreversible en el ambiente y en la salud, la seguridad y la propiedad de las personas;
- f) Indicación del grado de preocupación social respecto de la iniciativa y de conflictos actuales y posibles relacionados a la misma.

Artículo 48°) Para las iniciativas que requieran el procedimiento contemplado en la Sección III, el Certificado de Aptitud Ambiental deberá ser acompañado por un dictamen técnico emitido por la Autoridad Competente, contemplando los siguientes aspectos:

- a) Que lo prescripto en los Artículos 43 y 44 no es aplicable a la iniciativa cuya autorización es solicitada;
- b) Que no existe una preocupación social significativa respecto de la iniciativa;
- c) Que los recursos de dominio público provincial no se encuentren comprometidos o afectados por la iniciativa.

Artículo 49°) Con anterioridad a la emisión de un Certificado de Aptitud Ambiental para la habilitación de iniciativas contenidas en la Sección II del presente Capítulo, el organismo público competente deberá previamente convocar dentro de los 10 (diez) días de emitido o recibido el dictamen técnico, a una audiencia pública, cuya modalidad se establecerá por vía reglamentaria, en la cual se pondrá a disposición toda la información relativa a la misma, y agregada en el respectivo expediente administrativo. Durante su transcurso se recibirán las observaciones que pueda formular cualquier persona física o jurídica, así como otros organismos públicos de la Provincia, que pudieren verse afectados por la iniciativa. Dichas observaciones deberán ser contestadas en el término de 5 (cinco) días.

Artículo 50°) Las opiniones, informaciones u objeciones a la iniciativa, provenientes de las instancias de consulta incluidas en el artículo anterior, no son vinculantes para el organismo público a cargo de la autorización de la misma. La desestimación de las opiniones u objeciones deberán ser debida y razonablemente fundamentadas por parte del organismo público a cargo de su autorización. La falta de fundamentación será causal de nulidad del dictamen administrativo.

Artículo 51°) El incumplimiento de las condiciones establecidas en los artículos precedentes, por parte del organismo a cargo de la autorización de una iniciativa, será causa suficiente de nulidad del acto administrativo de autorización correspondiente.

SECCIÓN V DE LAS SANCIONES

Artículo 52°) Las personas físicas o jurídicas que inicien planes, proyectos, obras o actividades, sin el Certificado de Aptitud Ambiental habilitante, serán sancionadas con multa, clausura e inhabilitación definitiva, sin perjuicio de las sanciones civiles y/ o penales que le pudieren corresponder a sus titulares por los daños causados.

Artículo 53°) Las personas físicas o jurídicas que disponiendo del Certificado de Aptitud Ambiental, hubieren incurrido en falsedad, ocultación de datos o impactos no declarados, serán sancionadas con multa, clausura provisoria y/o definitiva, sin perjuicio de las sanciones civiles y/o penales que le pudieren corresponder a sus titulares por los daños causados.

CAPITULO VII DE LOS PERMISOS, CONCESIONES Y AUTORIZACIONES

Artículo 54°) A los fines de proteger y manejar racionalmente los recursos naturales y los ecosistemas de la Provincia, tomando en cuenta siempre los intereses de la población, las actividades y proyectos que requieran la utilización de Recursos Naturales e impliquen impactos ambientales, serán clasificadas en una de las siguientes categorías:

- a) **ACTIVIDADES CONTROLADAS** Aquéllas para las cuales es necesario gestionar autorización ante la Autoridad Competente, quien las analizará y definirá su adecuación a las leyes ambientales provinciales, reglamentos y ordenanzas municipales.
- b) **ACTIVIDADES PROHIBIDAS** Aquéllas que han sido expresamente prohibidas por leyes ambientales provinciales, reglamentos y ordenanzas municipales. La Autoridad Competente las desechará en todos los casos, sin posibilidad de recurso alguno.

Artículo 55°) En el caso de recursos no regulados que constituyen bienes de uso público, de propiedad de la Provincia, las concesiones, y autorizaciones, sólo podrán emitirse por plazos determinados de acuerdo a la reglamentación que se dicte, debiéndose establecer un mecanismo y un procedimiento estandarizados para asignar y otorgar concesiones y autorizaciones para el uso de los recursos no regulados.

Artículo 56°) La Autoridad Competente podrá, a petición del administrado, conceder prórrogas a los plazos establecidos en las autorizaciones ambientales otorgadas, mediante decisión fundada en los beneficios ambientales de tal prórroga.

CAPITULO VIII DE LAS SOLICITUDES DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

Artículo 57°) En el contexto de esta Ley, una Solicitud de Conservación y Protección, será un documento dirigido por cualquier ciudadano, organización no gubernamental o entidad pública o privada a la Autoridad de Aplicación, por la cual se requiera a la misma que se reconozcan y protejan el valor de recursos naturales, monumentos históricos o patrimonios naturales; Que sean considerados como de excepcional valor

estético, natural o histórico para la Provincia o zona respectiva, pero que, por su limitada extensión no sea posible declararlos Parques o Reservas Naturales.

Artículo 58°) En la solicitud de Conservación y Protección, el peticionario deberá justificar lo solicitado, haciendo uso si fuera posible, de referencias bibliográficas, opiniones de profesionales expertos u otro material que apoye lo requerido. En las solicitudes también podrán sugerirse prohibiciones de uso.

Artículo 59°) La Autoridad de Aplicación analizará las solicitudes de conservación y protección y deberá expedirse en un plazo máximo de sesenta (60) días en el que por escrito responderá a todos los peticionantes, fundamentando su aprobación o rechazo.

Artículo 60°) Una vez aprobada una Solicitud de Conservación y Protección, en forma inmediata la Autoridad de Aplicación deberá emitir una Orden de Conservación y Protección. Este documento será suficiente para poder aplicar todas las medidas de conservación y protección establecidas por esta Ley al objeto en cuestión.

TITULO IV

DE LA PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 61°) El propósito de estas disposiciones es el de impulsar el manejo sustentable, racional e integral de los Recursos Naturales de la Provincia. Su meta es la promoción y el apoyo al desarrollo económico sustentable mediante la protección de las aguas, atmósfera, suelos, fauna, flora, patrimonio genético, paisajes, monumentos naturales y patrimonio cultural.

Artículo 62°) A los fines de alcanzar los propósitos de estas disposiciones especiales los Poderes Públicos de la Provincia, reconocen, aceptan y declaran de Interés Provincial:

- a) La preservación del carácter de Recurso Natural de: Ríos y sus márgenes, aguas subterráneas, lagos, humedales, atmósfera, fauna, paisajes, patrimonio genético y patrimonio cultural.
- b) La protección de sitios naturales de especial interés científico, paisajístico o histórico en aras de mantenerlos, conservarlos y protegerlos de la contaminación y de toda otra actividad que le sea perjudicial.
- c) La planificación y el ordenamiento del territorio, según los usos y el desarrollo antrópico formulado por los Poderes Públicos.

Artículo 63°) Los funcionarios que están provistos de poderes encuadrados en las previsiones de esta Ley, deberán manejar los Recursos Naturales de acuerdo a los principios enumerados en el Artículo 4 de la presente.

CAPITULO II

DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

SECCIÓN I DE LOS PRINCIPIOS DE MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Artículo 64°) La Autoridad de Aplicación protegerá los recursos hídricos de la Provincia de acuerdo con los siguientes principios:

- 1) Los recursos hídricos superficiales y subterráneos son recursos naturales escasos de vital importancia, y esta Ley los protege especialmente para su manejo en forma racional y sustentable.
- 2) El manejo del recurso debe hacerse teniendo en cuenta la aceptabilidad social de las medidas y planes.
- 3) Se establecerá una clasificación de los recursos hídricos para facilitar su óptima utilización basándose en su disponibilidad, calidad, valores turísticos, ecológicos y económicos.
- 4) Se implementarán programas de conservación y se incentivará la activa participación ciudadana en los mismos.
- 5) Se implementarán programas para la participación de empresas privadas en el desarrollo de recursos hídricos, mediante emprendimientos de riesgo compartido con el Gobierno.
- 6) Se establecerán esquemas para incentivar la formación de Comités o Comisiones de Cuencas.
- 7) Las decisiones con relación a la protección de las aguas subterráneas deben implementarse mediante un enfoque integral que tenga en cuenta los siguientes aspectos:
 - a) Las aguas superficiales y las subterráneas deben manejarse como una unidad.
 - b) El manejo debe hacerse teniendo en cuenta la cuenca hídrica en su totalidad.
 - c) Deben considerarse todas las interacciones entre el acuífero, los suelos, la atmósfera y las actividades económicas a ellas ligadas, porque todos estos factores influyen en la calidad del recurso.
 - d) Las políticas de manejo del agua subterránea deben encuadrarse en medidas de protección medioambiental complementarias.
- 8) Los nevados constituyen grandes reservas de agua, importantes para su uso posterior. Se los declara bienes intangibles de bien común, prohibiéndose toda actividad en los mismos que pueda afectarlos cuali o cuantitativamente.

SECCIÓN II DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

Artículo 65°) Es de interés público la protección de las aguas superficiales y subterráneas, de los vertidos o descarga de productos o energía que alteren negativamente su calidad.

Artículo 66°) La Autoridad Competente deberá establecer, promover y aplicar medidas destinadas a preservar y controlar la calidad de las aguas naturales de la Provincia.

Artículo 67°) En los casos en que las actividades económicas en tierras aledañas a ríos, lagos, embalses, produzcan impactos negativos en las aguas, la Autoridad Competente deberá establecer alrededor de los lechos, cinturones o zonas de protección en los cuales las actividades y el uso de la tierra queden restringidas, limitadas o condicionadas.

Artículo 68°) Todo proyecto o actividad que implique un deterioro en la calidad de las aguas subterráneas o superficiales debe ser desestimado, al menos que se disponga de las infraestructuras adecuadas para eliminar el daño potencial en forma segura.

Artículo 69°) La Autoridad Competente deberá implementar un sistema de monitoreo de la calidad del agua de los cuerpos acuáticos de la Provincia.

Artículo 70°) La Autoridad Competente deberá incentivar iniciativas públicas o privadas que conduzcan a una mejora en la calidad de las aguas, reducción de su consumo y prevención de su contaminación.

SECCIÓN III

DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SU PROTECCIÓN

Artículo 71°) La Autoridad Competente intervendrá en la elaboración de un sistema de clasificación de las aguas subterráneas, con relación a su vulnerabilidad y colaborará en la elaboración de mapas de vulnerabilidad para la Provincia.

Artículo 72°) La Autoridad de Aplicación coadyuvará en el diseño de una política provincial de protección de aguas subterráneas, que permita el manejo sustentable de las mismas, teniendo en cuenta todos los factores que afectan su calidad, cantidad y disponibilidad.

SECCIÓN IV

DE LOS HUMEDALES

Artículo 73°) Los pantanos, lagunas, turberas, deltas, constituyen humedales, y debido a la importante función ecológica que cumplen, deberán ser protegidos y conservados.

Artículo 74°) Los humedales podrán ser declarados zonas protegidas, reservas ecológicas o áreas de especial interés turístico o ecológico por la autoridad de aplicación a los fines de su conservación.

Artículo 75°) Los humedales de poco o ningún valor ecológico o turístico, podrán ser desecados luego de que las iniciativas correspondientes hayan sido sujetas al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental contemplado por esta Ley.

Artículo 76°) Toda actividad o proyecto que implique daño o afecte negativamente a los humedales, requerirá autorización especial de la Autoridad Competente.

SECCIÓN V

DE LA PROTECCIÓN DE LA PESCA Y RECREACIÓN EN CORREDORES RIBEREÑOS

Artículo 77°) La Autoridad de Aplicación, deberá rechazar asignaciones de tierras a proyectos que impliquen un efecto adverso sobre los corredores fluviales ribereños.

CAPITULO III DE LA FLORA Y FAUNA

Artículo 78°) El Estado Provincial reconoce que:

- a) Los bosques nativos y artificiales de la Provincia, las praderas, pastizales, todas las comunidades florísticas y animales a ellos asociados, constituyen un recurso natural precioso, de alto valor económico y ecológico, por ello es necesario preservarlo, mejorarlo y manejarlo en forma racional y sustentable.
- b) Los bosques de la Provincia y la fauna a ellos asociada, constituyen un recurso genético de un valor inestimable.
- c) La protección de la flora y fauna provincial es de interés general y una obligación para todos sus habitantes.
- d) La tala indiscriminada, la quema, el vertido de contaminantes, el manejo irracional del suelo, las prácticas agrícolas en tierras no aptas, la caza y la pesca incontroladas, la introducción de especies no nativas y otras actividades destructivas, producen daños al patrimonio florístico y faunístico provinciales y por lo tanto la Autoridad de Aplicación de esta Ley, deberá controlarlas, restringirlas o prohibirlas definitivamente, si el daño actual o potencial que ellas provocan pueden ser irreversibles.

Artículo 79°) Las acciones o proyectos que sean susceptibles de eliminar, reducir, poner en peligro o dañar en forma irreversible los recursos faunísticos y florísticos de la Provincia, serán aceptados por la Autoridad de Aplicación, sin previo Estudio de Impacto Ambiental y Social que demuestre su viabilidad ecológica.

Artículo 80°) Las acciones, proyectos o emprendimientos que sean susceptibles de causar daños a la flora y fauna en su zona de influencia sólo podrán ser aprobados sí:

- a) Como parte integrante del proyecto, y a cargo de sus titulares, se efectuara un Estudio de Impacto Ambiental y Social, por consultora aprobada. De este estudio se deberá deducir, sin lugar a dudas, que el daño ambiental será mínimo y fácilmente reversible.
- b) Como parte integrante del presupuesto de operación del propio proyecto, el titular debe incluir propuestas y planes bien definidos para mitigar, revertir o eliminar los impactos negativos del mismo en tiempos razonablemente cortos.
- c) Se demuestra que no se pondrán en peligro áreas aledañas declaradas reservas naturales, ecológicas o de especial interés científico, ni monumentos históricos o naturales.

Artículo 81°) Está prohibido:

- a) Introducir flora y fauna foráneos que puedan constituirse en peligro para la salud humana, la integridad de la flora y fauna nativas y sobre los ecosistemas naturales de la Provincia.
- b) Comercializar, traficar o transportar especies animales o vegetales declaradas en peligro de extinción o de especial interés ecológico. Por vía reglamentaria se establecerán las excepciones referidas al transporte de estas especies.
- c) Está prohibida la quema de bosques, pastizales o praderas como métodos de

recuperar tierras.

d) Verter contaminantes o tóxicos a las aguas o atmósfera de modo tal que se produzcan daños a las poblaciones de flora y fauna.

Artículo 82°) Está prohibida la caza y pesca fuera de los períodos de veda establecidos por la Autoridad de Aplicación, o en cantidades que pongan en peligro la subsistencia de la especie y su continuidad en el tiempo.

Artículo 83°) Se exceptúan de esta prohibición:

- a)** Las especies declaradas plagas, por la Autoridad de Aplicación.
- b)** Las especies tradicionalmente dedicadas a consumo humano por los pueblos indígenas originarios de la zona.

Artículo 84°) El Estado Provincial creará un sistema especial de protección para las especies nativas en vía de extinción, teniendo en consideración la normativa provincial, nacional y los convenios internacionales.

CAPITULO IV

DE LA ATMÓSFERA Y DE SU CONTAMINACIÓN

Artículo 85°) El Estado Provincial deberá controlar y/o prohibir toda acción que provoque contaminación atmosférica, especialmente en los siguientes casos:

- 1)** Motores de combustión interna de automotores y otros medios de transporte.
- 2)** Humos y gases tóxicos de industrias que carezcan de sistemas de tratamiento de sus emisiones atmosféricas.
- 3)** La quema de bosques, pastizales, malezas, hojas, pastos de jardines y ramas.
- 4)** La quema de residuos urbanos de todo tipo.
- 5)** El venteo y quema de gases naturales provenientes de campos petrolíferos.
- 6)** La utilización de gases fluorocarbonados no permitidos y otros que la Autoridad de Aplicación determine.
- 7)** Las actividades que produzcan emisiones de humos, nieblas, material particulado, gases tóxicos y malos olores.

Artículo 86°) Está totalmente prohibida la emisión atmosférica de sustancias tóxicas, microorganismos patógenos, radiaciones u otras formas de energías, en cantidades o intensidades que produzcan daños a las personas o ecosistemas.

Artículo 87°) Todas las empresas públicas y privadas, que como consecuencia de su actividad emitan gases, polvos, humos, hollín, malos olores o ruidos considerados molestos para el bienestar de la población circundante o dañinos al ecosistema, deberán implementar sistemas y medidas de control tendientes a su eliminación o reducción a niveles considerados aceptables según normas establecidas de calidad atmosférica.

Artículo 88°) La Autoridad de Aplicación en coordinación con otras entidades deberá:

- a)** Diseñar un Sistema Provincial de Manejo de la Calidad del Aire, consistente en un plan de manejo y una lista de objetivos razonables de calidad a ser alcanzados en plazos aceptables.

- b) Establecer un inventario de emisores de contaminantes atmosféricos a fin de obtener datos confiables sobre la calidad y cantidad de los contaminantes emitidos.
- c) Designar áreas de excepcional pureza atmosférica como "Pristinas", desde el punto de vista de la calidad del aire y asignarle una protección especial, prohibiendo toda actividad que la deteriore. Otras áreas podrán ser declaradas "protegidas" desde el punto de vista de su calidad atmosférica.

CAPITULO V

DE LOS SUELOS, DE SU USO Y CONSERVACIÓN

Artículo 89°) El Estado Provincial establece que el manejo de los suelos provinciales debe efectuarse de conformidad con los principios establecidos en la Carta Mundial de los Suelos, elaborada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Para ello la Autoridad de Aplicación controlará que los suelos en la Provincia sean protegidos de:

- 1) Todo tipo de contaminación.
- 2) De la erosión eólica o hídrica.
- 3) De la inundación.
- 4) De la salinización.
- 5) De cualquier forma de uso irracional.

Artículo 90°) Para el otorgamiento de los estímulos establecidos en el Artículo 162, los Distritos de Uso Sustentable de Suelos se clasificarán como:

- 1) De Uso Sustentable Voluntario: Áreas donde se considere necesario proporcionar prácticas de conservación y/o aquéllas donde no se presenten signos de degradación actual, pero que sean susceptibles de degradarse.
- 2) De Uso Sustentable Obligatorio: Áreas donde los procesos de degradación son de tal magnitud, y de manera creciente, que afecten a más de un productor y/o se incrementen en el tiempo. Tendrán vigencia a partir de los dos (2) años de promulgada la Ley.
- 3) Unidad Operativa de Manejo Experimental y Demostrador: Áreas donde es necesario experimentar o probar alguna práctica de conservación en cada región agroecológica. Podrá existir solamente un área experimental por cada unidad agroecológica y se planificarán con el consentimiento y la participación del propietario y los productores.

Artículo 91°) La Autoridad de Aplicación instrumentará un Sistema Provincial de Información Edafológica.

CAPITULO VI

DE LOS PAISAJES NATURALES Y SU PROTECCIÓN

Artículo 92°) Los paisajes naturales, sus valores escénicos y recreacionales constituyen un recurso natural con un valor intrínseco que forma parte del patrimonio provincial.

Artículo 93°) Es deber de todos los habitantes de la Provincia proteger y conservar los paisajes en su forma nativa.

Artículo 94°) El Estado Provincial debe regular todo tipo de acción o proyecto que implique modificaciones negativas del paisaje.

CAPITULO VII

DE LOS PARQUES NATURALES PROVINCIALES Y DE LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Artículo 95°) El Estado Provincial controlará que:

- 1) Las actividades económicas y el manejo no sustentable, no reduzcan la diversidad biológica de la Provincia.
- 2) Se preserve y recupere la diversidad biológica.
- 3) Se establezcan áreas de especial valor ecológico como reservas estrictas intangibles.
- 4) Las áreas declaradas reservas naturales deberán, ser representativas de todos los ecosistemas existentes en la Provincia.

Artículo 96°) Las áreas que actualmente constituyen el territorio de pueblos indígenas, deberán tener un régimen especial de protección ambiental por el Estado Provincial.

Artículo 97°) Los habitantes tradicionales, lugareños o indígenas, radicados en áreas protegidas, en ningún caso podrán ser expulsados de sus tierras con el solo justificativo de la conservación.

Artículo 98°) El Poder Ejecutivo Provincial deberá proponer a la Legislatura el Sistema Provincial de Áreas Protegidas, incluyendo Parques, Áreas Protegidas, Reservas Naturales, Sitios de Especial Interés Científico, Monumentos Naturales, Reservas Estrictas Intangibles y Reservas Naturales de Uso Múltiple, a fin de que todos los hábitat naturales y ecosistemas de la Provincia queden representados.

Artículo 99°) Las áreas, parques o reservas donde sean permitidas actividades económicas, deberán regirse por los principios del manejo sustentable.

Artículo 100°) Cuando un área sea declarada legalmente como Parque, Sitio de especial Interés Científico, Monumento Natural y Reservas Estrictas Intangibles, no se permitirán nuevos asentamientos poblacionales.

Artículo 101°) Los lugareños de áreas encuadradas en Parques o Reservas, tendrán prioridad absoluta en la asignación de empleo o de otros recursos económicos, derivados de la explotación sustentable de los recursos naturales del área protegida.

Artículo 102°) En la administración y el manejo de las áreas protegidas, deberán aplicarse los principios de aceptabilidad social, de gradualismo, de cooperación y también el de sustentabilidad.

TITULO V

DEL MANEJO DE OTROS

CAPITULO I

DE LOS ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS

Artículo 103°) A los fines de interpretar esta Ley, se entiende por organismo genéticamente modificado, aquél que haya sido obtenido mediante manipulaciones de

su sistema genético, como consecuencia de las cuales, éste adquiere características nuevas, capaces de ser heredadas por su descendencia.

Artículo 104º) El Ejecutivo Provincial sólo extenderá permisos de utilización de organismos genéticamente modificados, cuando el proponente del proyecto a su costa efectúe, un estudio de evaluación de riesgo ecológico y humano sometido al procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental y Social contemplado por esta Ley. Este estudio deberá proveer la siguiente información:

- 1) La biología del organismo en condiciones de laboratorio.
- 2) La biología del organismo en condiciones de campo.
- 3) El comportamiento del organismo en el medio ambiente.
- 4) El comportamiento del genoma del organismo en el medio ambiente.
- 5) Su impacto potencial en otras especies.
- 6) La disponibilidad en la Provincia de métodos, procesos o técnicas para detener rápidamente el efecto si éste fuera actual y potencialmente negativo.
- 7) La aptitud económica y financiera del proponente de hacer frente a todos los costos implicados en el apartado anterior.

CAPITULO II

DE LOS RESIDUOS EN GENERAL

Artículo 105º) El tratamiento de los residuos y/o sustancias, excluyendo los peligrosos, patológicos y radioactivos, son de competencia de los municipios correspondientes, mientras que los provenientes de la actividad minera se registrarán por el Código Minero Nacional.

Artículo 106º) Está prohibido el enterramiento de residuos y/o sustancias susceptibles de degradarse y emitir contaminantes, en acuíferos o cursos de agua.

Artículo 107º) Los proyectos de rellenos sanitarios sólo serán aprobados si van acompañados de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y Social.

Artículo 108º) Los rellenos sanitarios deberán establecerse en sitios alejados de ciudades, pueblos o aldeas, conforme lo establecido en las normas de ordenamiento territorial vigentes y sujeto a los Estudios de Impacto Ambiental y Social en los términos del Artículo 134.

Artículo 109º) Los proyectos de relleno sanitario, públicos o privados, deberán incluir en su presupuesto de ejecución, planes viables de remodelación y recuperación del terreno. Una vez concluido el relleno, los proyectos deberán constituir garantía o fianza suficiente para cubrir las erogaciones necesarias para su monitoreo y control .

Artículo 110º) En la gestión de residuos y/o sustancias, los municipios deberán implementar mecanismos viables para fomentar:

- a) El reciclaje de los materiales.
- b) La disposición y tratamientos separados de los residuos biodegradables, de los que no lo son.
- c) Apoyar el manejo cooperativo de los procesos de tratamiento.

Artículo 111°) Está prohibido:

- a) Arrojar residuos y/o sustancias en ríos, lagos, arroyos o embalses, canales, desagües, albañales, conductos y todo tipo de curso de agua.
- b) Descargar o arrojar residuos sólidos en la vía pública, parques, plazas, paseos, lugares para acampar, calles, rutas, caminos vecinales u otros lugares.
- c) El ingreso de residuos peligrosos de cualquier tipo al territorio provincial.

Artículo 112°) Está totalmente prohibido utilizar tierras en jurisdicción provincial, pública o privada, para enterrar, almacenar o procesar materiales radioactivos o tóxicos susceptibles de causar daño al ambiente o personas, salvo para utilizarlos o ser procesados, lo que deberá estar expresamente autorizado por ley especial. El Estado Provincial implementará los medios necesarios para disponer de los materiales radiactivos o tóxicos generados en el ámbito de la propia Provincia.

CAPITULO III DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

Artículo 113°) Serán considerados peligrosos para la presente Ley, los residuos indicados en el Anexo I, o que posean algunas de las características enumeradas en el Anexo II de la Ley Nacional N° 24. 051, sin perjuicio de aquéllos que la Autoridad de Aplicación amplíe por vía reglamentaria.

Artículo 114°) Todo generador de residuos peligrosos, es responsable, en calidad de dueño de los mismos, de todo daño producido por éstos.

Artículo 115°) Se presume, salvo prueba en contrario, que todo residuo peligroso, es cosa riesgosa en los términos del segundo párrafo del Artículo 1.113 del Código Civil, modificado por la Ley N 17.711.

Artículo 116°) En el ámbito de la responsabilidad extracontractual, no es oponible a terceros la transmisión o abandono voluntario del dominio de los residuos peligrosos.

Artículo 117°) El dueño o guardián de un residuo peligroso, no se exime de responsabilidad por demostrar la culpa de un tercero de quien no debe responder, cuya acción pudo ser evitada con el empleo del debido cuidado y atendiendo a las circunstancias del caso.

Artículo 118°) La responsabilidad del generador por los daños ocasionados por los residuos peligrosos, no desaparece por la transformación, especificación, desarrollo, evolución o tratamiento de éstos, a excepción de aquellos daños causados por la mayor peligrosidad, que un determinado residuo adquiere como consecuencia de un tratamiento defectuoso, realizado en la planta de tratamiento o disposición final.

Artículo 119°) Las personas físicas o jurídicas que generen, transporten, procesen y dispongan de residuos peligrosos, están obligadas a inscribirse en los registros que a tal efecto habilitará la Autoridad de Aplicación, y a documentar todas sus operaciones por medio de un manifiesto.

Artículo 120°) El Poder Ejecutivo por vía reglamentaria, establecerá las condiciones que deben cumplir todos los generadores y operadores de residuos peligrosos, como así también las reglas o procedimientos para los permisos de explotación.

CAPITULO IV DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Artículo 121°) Las personas físicas o jurídicas que efectúen las acciones de: Importación, exportación, introducción en la Provincia, fabricación, formulación, almacenamiento, comercialización, entrega gratuita, publicidad, exhibición, uso, desechos y toda otra operación que implique el manejo de dicho productos, se registrarán por la normativa nacional vigente y por la reglamentación que la presente ley determine.

Artículo 122°) Toda persona física o jurídica que transporte, introduzca, distribuya, comercialice o aplique por cuenta de terceros, productos fitosanitarios en territorio de la Provincia, deberá estar habilitada por la Autoridad de Aplicación, quien establecerá los siguientes registros provinciales:

- a) de Productos Fitosanitarios
- b) de Asesores Técnicos
- c) de Aplicadores

CAPITULO V DE LOS RECURSOS

Artículo 123°) Los aprovechamientos energéticos, su infraestructura, así como el transporte, transformación, distribución, almacenamiento y utilización final de la energía deben ser realizados sin ocasionar contaminación del suelo, agua o aire.

Artículo 124°) En los costos de construcción y operación de los proyectos de aprovechamiento hidroenergético, deberán considerarse los de prevención y los de manejo de la cuenca colectora que los abastezca, debiendo tenerse especial consideración con el establecimiento y manejo de los bosques de protección y programas de reforestación conforme a cada caso.

Artículo 125°) Todo proyecto de utilización de energía de la biomasa forestal, debe ser sustentable y aprobado luego de su Evaluación de Impacto Ambiental y Social. Los aprovechamientos deberán ser conducidos con la participación de la Autoridad Competente en cuestiones forestales.

Artículo 126°) Las obras y tareas que se ejecuten durante las etapas de exploración, producción, transporte e industrialización de hidrocarburos líquidos o gaseosos, como así también las aguas madres y de purga, y todas las sustancias y materiales utilizados en estas operaciones, no deberán provocar riesgos ni daños al medio ambiente, debiendo ajustarse a normas provinciales y nacionales vigentes en la materia.

Artículo 127°) Durante la extracción y manipuleo de los fluidos de un yacimiento petrolífero, se deben adoptar bajo responsabilidad de quien los realice, el uso de técnicas y de los medios necesarios para evitar la pérdida o daño de recursos naturales y el ambiente. En todos los casos las empresas, deben contar con el equipo adecuado para

detectar y evaluar los elementos nocivos para el medio ambiente que puedan presentarse. Deberá seguir los lineamientos y cumplimentar lo establecido por la Autoridad de Aplicación, la que ejercerá el correspondiente control.

TITULO VI

RÉGIMEN DE FISCALIZACIÓN, CONTROL Y SANCIONES

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 128°) La transgresión a las disposiciones de esta Ley y a las normas que en su consecuencia se dicten, podrá acarrear responsabilidades en materia penal, civil, administrativa y/o contravencional según fuere el caso. Las responsabilidades por daño causado al medio ambiente, se considerarán independientes y acumulativas, según corresponda, y se regirán por los principios generales que gobiernan a cada materia. El cumplimiento de una pena, no relevará al infractor del deber de reparar o recomponer los daños ambientales ocasionados.

Artículo 129°) Los funcionarios y empleados públicos, deberán denunciar ante la Autoridad Competente cualquier transgresión a la presente Ley. La omisión dolosa o culposa de este deber, será considerada falta grave. Los funcionarios y empleados públicos que no cumplieren sus obligaciones, en la aplicación y el control de la presente Ley y de otras leyes ambientales vigentes, incurrirán en falta grave. En ambos supuestos los funcionarios y empleados podrán ser sancionados con apercibimiento, suspensión, cesantía o exoneración, según la gravedad del caso.

CAPITULO II

INFRACCIONES ADMINISTRATIVAS

Artículo 130°) Serán pasibles de las sanciones administrativas contempladas en esta Ley, sin perjuicio de las sanciones contravencionales, penales y la responsabilidad civil que correspondan: a) Toda infracción a la presente Ley y a cualquiera de las otras normas especiales de carácter ambiental vigente. b) Toda omisión, falseamiento o manipulación de datos e información.

Artículo 131°) Las infracciones o transgresiones a esta Ley, serán evaluadas por la Autoridad de Aplicación, teniendo en cuenta el daño ambiental ocasionado y serán clasificadas de acuerdo a la siguiente escala:

- a) DAÑO AMBIENTAL MUY LEVE:** Daño fácilmente reversible, es decir, que la alteración puede ser asimilada por el medio ambiente sin ayuda externa, y por medio de los propios procesos naturales de autodefensa del medio ambiente.
- b) DAÑO AMBIENTAL LEVE:** Daño perceptiblemente negativo para el medio ambiente, molesto o potencialmente peligroso para las personas, pero aún reversible sin la ayuda de la acción humana.
- c) DAÑO AMBIENTAL GRAVE:** Agresión evidente e irreversible o imposible de revertir sin la participación humana mediante acciones sistemáticas de recuperación.
- d) DAÑO AMBIENTAL MUY GRAVE:** Daño irreparable e irreversible al medio ambiente, con efectos sobre la salud y el patrimonio de personas físicas o jurídicas, públicas o privadas.

e) DAÑO AMBIENTAL GRAVÍSIMO: Daño catastrófico, irreversible e irreparable al medio ambiente, acompañado de pérdidas de patrimonio y peligro de muerte a las personas.

Artículo 132º) Las sanciones administrativas que podrá aplicar la Autoridad Competente por infracción a la presente Ley y a cualquier otra norma especial de carácter ambiental, debidamente fundadas y proporcionales al daño ocasionado, acumulativas y consistirán en:

- a) APERCIBIMIENTO ADMINISTRATIVO FORMAL.**
- b) RETENCIÓN.**
- c) DECOMISO:** La reglamentación preverá el destino a dar a los bienes decomisados que no fueren objetos de destrucción o desnaturalización.
- d) DESTRUCCIÓN Y DESNATURALIZACIÓN.**
- e) CLAUSURA:** Si fuera preventiva, por un plazo máximo de 60 días prorrogable por otro tanto.
- f) SUSPENSIÓN O CANCELACIÓN DE:** Licencias, permisos, concesiones, inscripciones en el registro o estímulos acordados; según fuere el caso.
- g) MULTA:** De 100 litros de nafta especial sin plomo y un máximo equivalente al monto de 100.000 litros de ese combustible.

Artículo 133º) Será considerado agravante para la aplicación de las infracciones establecidas en esta Ley, el obstaculizar o impedir la inspección de la Autoridad Competente.

Artículo 134º) En caso de reincidencias, los mínimos y los máximos de las sanciones previstas se multiplicarán por una cifra igual a la cantidad de reincidencias aumentada en una unidad.

Artículo 135º) Las sanciones serán impuestas por la Autoridad de Aplicación, previo sumario que asegure el derecho de defensa del infractor. Para efectivizar cualquier medida preventiva o precautoria, o el cumplimiento de las sanciones dispuestas, la Autoridad de Aplicación podrá requerir el auxilio de la fuerza pública.

Artículo 136º) La Autoridad de Aplicación podrá requerir un dictamen técnico al Consejo Provincial del Medio Ambiente o a entidades especializadas, a efectos de evaluar el daño ocasionado.

Artículo 137º) Cuando por infracción a las disposiciones de esta Ley se hubieren ocasionado daños y perjuicios, el o los interesados podrán solicitar la formulación de un dictamen técnico al respecto.

Artículo 138º) El infractor deberá publicar la parte resolutive de la disposición condenatoria a sus costas.

Artículo 139º) La repetición de las sumas abonadas por el Estado en concepto de evaluación de daños, reparación o restauración del ambiente contra los responsables del daño, se tramitarán por procedimiento judicial sumarísimo. El cobro judicial de las multas administrativas, se tramitará por la vía de ejecución fiscal y en todos los casos,

se dará intervención a Fiscalía de Estado en orden a lo dispuesto en el Artículo 149 de la Constitución Provincial.

CAPITULO III DE LAS CONTRAVENCIONES

Artículo 140°) Este Capítulo se aplicará a las contravenciones seguidamente definidas, y que se cometan a partir de su entrada en vigencia en el territorio de la Provincia.

Artículo 141°) La parte general del Código Penal y el Código Procesal Penal de la provincia de Salta se aplicarán supletoriamente para la interpretación y aplicación de esta Ley, en caso de insuficiencia u oscuridad de sus disposiciones.

Artículo 142°) Cuando un hecho cayere bajo la sanción de este Capítulo y del Código Penal será juzgado únicamente por el Tribunal que entiende en el delito. La acción contravencional quedará extinguida cualquiera fuera la resolución que recaiga sobre el delito. El mismo procedimiento se aplicará cuando exista conexidad entre una contravención y un delito. El juez contravencional remitirá un informe de lo actuado y la extinción de la causa al Tribunal que entienda en el delito.

Artículo 143°) El Jefe de Policía de la Provincia o su reemplazante legal tendrá a su cargo el juzgamiento de las contravenciones previstas en este Capítulo, de acuerdo al procedimiento establecido en la normativa vigente, con las limitaciones impuestas en esta Ley y el Código Procesal Penal.

Artículo 144°) Las causas contravencionales previstas bajo la sanción de arresto, serán elevadas en consulta obligatoria e inmediata a los jueces correccionales en turno de cada distrito judicial. El juez que interviene en la consulta no podrá entender luego en la apelación. Jefatura de Policía llevará un Registro de Contraventores.

Artículo 145°) Serán penas contravencionales principales el arresto y sus sustitutos. Será accesoria la inhabilitación. Son penas sustitutas del arresto: a) El arresto domiciliario y /o el arresto de fin de semana. b) La multa. c) El servicio comunitario en tiempo libre. d) Prohibición para acudir o abandonar determinados lugares. El arresto efectivo sólo será impuesto cuando se hubiere agotado el empleo del sustituto aplicado o éste se demuestre ineficaz. La resolución que lo disponga será motivada bajo sanción de nulidad. Pudiendo aplicarse el suspenso cuando el contraventor no hubiere sufrido otra condena contravencional durante el año anterior a la última comisión, o bien cuando la ejecución efectiva fuere manifiestamente innecesaria.

Artículo 146°) El arresto podrá cumplirse en el domicilio del condenado cuando además de los casos previstos en la parte del Código Penal, otras circunstancias aconsejen al juez contravencional disponer esta forma de cumplimiento. El arresto de fin de semana será aplicable cuando la pena no fuere superior a 10 días, pudiendo revocarse en caso de rebeldía.

Artículo 147°) La multa es una suma de dinero que se establece en días multa; La Autoridad Competente fijará prudencialmente el importe de acuerdo a la importancia del hecho y a la situación económica del infractor. En ningún caso el importe podrá

exceder la mitad de sus ingresos diarios, y podrá según el caso admitir el pago en cuotas. Un día de arresto será conmutable con Pesos Cinco (\$ 5) de multa.

Artículo 148°) El servicio comunitario en tiempo libre obliga al contraventor a prestar su actividad en obras, acciones y servicios de beneficio común, considerándose un día de servicio la prestación de cuatro horas diarias fuera de los días de trabajo habituales del infractor.

CAPITULO IV

DE LAS CONTRAVENCIONES CONTRA EL ECOSISTEMA

Artículo 149°) Será sancionado con arresto de hasta diez (10) días o multa de hasta veinte (20) días, el que arrojar sustancias, basura o residuos pasibles o no de descomposición en la vía pública, parques, plazas, paseos públicos o lugares para acampar, calles, rutas, caminos vecinales u otros lugares públicos.

Artículo 150°) Será sancionado con arresto de hasta veinte (20) días o multas de hasta cuarenta (40) días, el que practicare poda o tala de árboles ubicados en lugares públicos en forma contraria a las normas de forestación. La sanción indicada en el párrafo anterior se incrementará al doble, si por acción u omisión, destruye la flora silvestre en su función natural dentro del ecosistema, en lo concerniente a: Aprovechamiento racional, tenencia, tránsito, comercialización, industrialización, importación y exportación de ejemplares. La sanción se elevará al triple, si con ello se produjera depredación o provocare o favoreciere un incendio, cualquiera sea su tipo y motivo, siempre que el hecho no constituya delito.

Artículo 151°) Será sancionado con arresto de hasta veinte (20) días o multa de hasta cuarenta (40) días y comiso de lo secuestrado, el que cazare o pescare sin los permisos correspondientes, fuera de temporada o con medios prohibidos por la autoridad administrativa correspondiente. La sanción indicada en el párrafo anterior se incrementará al doble cuando:

- a) Capturare, cazare, comercializare o transportare animales de la fauna silvestre que se hallen catalogados como protegidos o especialmente protegidos.
- b) Cazare o pescare en zonas declaradas como protegidas.
- c) Cazare, capturare y/o pescare con medios notoriamente perjudiciales para la fauna y/o el medio ambiente.
- d) Cazare animales de la fauna silvestre cuya captura o comercialización esté prohibida o en cantidades que excedan a las autorizadas para su captura. La sanción se elevará al triple, si con la caza, captura, comercio o transporte de animales de la fauna silvestre e ictícola se produjere depredación.
- e) Si la infracción fuere cometida por personas que representen a instituciones deportivas de caza o pesca, públicas o privadas, la multa será el equivalente a sesenta (60) días de arresto.

Artículo 152°) Será sancionado con arresto de hasta veinte (20) días o multa de hasta noventa (90) días, el que tuviere fábrica, industria, comercio o taller del cual emanaren sustancias tóxicas capaces de producir contaminación ambiental en transgresión a lo que las autoridades administrativas prevean a esos efectos, siempre que el hecho no constituya delito.

Artículo 153°) Será sancionado con arresto de hasta veinte (20) días o multa de hasta noventa (90) días, el que vertiere, arrojaré o emitiera cualquier tipo de residuos líquidos, sólidos o gaseosos, que puedan degradar o contaminar los recursos naturales, en especial los hídricos o al medio ambiente, causando daño o poniendo en peligro la salud humana, la flora o la fauna, siempre que el hecho no constituya delito.

Artículo 154°) Será sancionado con arresto de hasta veinte (20) días o multa de hasta noventa (90) días, el que incurriere en las contravenciones forestales previstas en el Artículo 9° de la Ley N° 5.242.

Artículo 155°) Será sancionado con arresto de hasta veinte (20) días o multa de hasta noventa (90) días, el que por acción u omisión dolosa o culposa, provocare, consintiere, autorizare o no impidiere la concreción de un daño irreparable e irreversible al medio ambiente, con efecto sobre la salud y/o el patrimonio de las personas físicas o jurídicas, siempre que el hecho no constituya delito.

CAPITULO V

PODER DE POLICÍA AMBIENTAL

Artículo 156°) El Estado Provincial arbitrará los medios para efectivizar y controlar el cumplimiento de la presente Ley. La Autoridad de Aplicación está facultada para realizar convenios con Organismos nacionales, provinciales y municipales que cuenten con capacitación, despliegue y elementos para intervenir en el control, fiscalización, prevención y represión de lo contemplado en esta Ley.

TITULO VII

DEL FONDO PROVINCIAL DEL MEDIO AMBIENTE

Artículo 157°) Créase el Fondo Provincial del Medio Ambiente que tendrá por objeto, la financiación de Programas y Proyectos de Gestión Ambiental, Promoción de Actividades de Educación Ambiental, promoción de proyectos de difusión de la problemática ambiental y otras actividades y acciones legítimas relacionadas con el cuidado del medio ambiente.

Artículo 158°) El Fondo estará integrado por recursos provenientes de:

- a) Las partidas presupuestarias.
- b) Donaciones, legados y cualquier otra liberalidad.
- c) Los provenientes de la aplicación de derechos, tasas, multas, concesiones y contribuciones del Tesoro Nacional o Provincial.
- d) Aportes de organismos nacionales, internacionales u organismos no gubernamentales.
- e) Todo aquello recaudado por la aplicación de la presente Ley.
- f) Créditos reintegrables o no que se obtengan a los fines de la presente Ley.

Artículo 159°) El Fondo será administrado por la Autoridad de Aplicación, quien habilitará una cuenta bancaria a tal efecto.

Artículo 160°) Los recursos del Fondo Provincial del Medio Ambiente, tendrán como destino el financiamiento de las actividades enumeradas en el Artículo 157 de esta Ley, y en especial de las actividades que se hacen referencia en:

- a) Título IV - Capítulo V - De los Suelos, su uso y conservación
- b) Título V - Capítulo II - De los residuos en general
- c) Título V - Capítulo IV - De los productos fitosanitarios.

Artículo 161°) La aplicación de los fondos deberá ser ampliamente publicitada y el acceso a toda la información al respecto será libre.

Artículo 162°) El Poder Ejecutivo podrá otorgar a modo de estímulos, exenciones sobre todos los impuestos provinciales, a personas físicas y jurídicas que realicen inversiones destinadas únicamente, a corregir y prevenir impactos negativos sobre el medio ambiente.

Artículo 163°) La Autoridad de Aplicación deberá establecer una lista de prioridades para categorizar los programas o proyectos a ser financiados por el Fondo Provincial del Medio Ambiente.

TITULO VIII

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

CAPITULO I

DE LAS CATÁSTROFES AMBIENTALES

Artículo 164°) En el contexto de esta Ley se entiende por catástrofe ambiental, toda situación que provoque muerte y destrucción masiva de flora y fauna con daños irreversibles al ecosistema implicado.

Artículo 165°) Como consecuencia de una catástrofe ambiental, se declarará a la zona de influencia del impacto, en emergencia ecológica o ambiental. La zona será administrada bajo las normas provinciales de Defensa Civil y las acciones inmediatas deberán centrarse en impedir que el daño se propague.

CAPITULO II

DE LA EDUCACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE LA PRESENTE LEY

Artículo 166°) El Poder Ejecutivo instrumentará un Programa de educación formal y no formal para difundir los objetivos, el contenido, modo de aplicación y modo de cumplimiento de la presente Ley. El programa mencionado en el párrafo anterior, estará a cargo de cada uno de los organismos provinciales involucrados en la aplicación de esta Ley. Será coordinado por la autoridad educativa de la Provincia bajo la supervisión de la Autoridad de Aplicación de esta Ley.

CAPITULO III

Artículo 167°) Derógase las Leyes N°s. 6.799 y 6.986.

Artículo 168°) Comuníquese al Poder Ejecutivo.

ANEXO 9-D

Ley Nacional 19587

Sobre Higiene

y

Seguridad en el Trabajo

Sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo

Del 21 de abril de 1972

Artículo 1º) Las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo se ajustaran, en todo el territorio de la república, a las normas de la presente ley de las reglamentaciones que en su consecuencia se dicten.

Sus disposiciones se aplicaran a todos los establecimientos y explotaciones, persigan o no fines de lucro, cualesquiera sean la naturaleza económica de las actividades, el medio donde ellas se ejecuten, el carácter de los centros y puestos de trabajo y la índole de las maquinarias, elementos, dispositivos o procedimientos que se utilicen o adopten.

Artículo 2º) A los efectos de la presente ley los términos "establecimiento", "explotación", "centro de trabajo " o "puesto de trabajo " designan todo lugar destinado a la realización o donde se realicen tareas de cualquier índole o naturaleza con la presencia permanente, circunstancial, transitoria o eventual de personas físicas y a los depósitos y dependencias anexas de todo tipo en que las mismas deban permanecer o a los que asistan o concurren por el hecho o en ocasión del trabajo o con el consentimiento expreso tácito del principal. El término empleador designa a la persona, física o jurídica, privada o pública, que utiliza la actividad de una o mas personas en virtud de un contrato o relación de trabajo.

Artículo 3º) Cuando la prestación de trabajo se ejecute por terceros, en establecimientos, centros o puestos de trabajo del dador principal o con maquinarias, elementos o, dispositivos por el suministrados, este será solidariamente responsable del cumplimiento de las disposiciones de esta ley.

Artículo 4º) La higiene y seguridad en el trabajo comprenderá las normas técnicas y medidas sanitarias, precautorias, de tutela o de cualquier otra índole que tengan por objeto:

- a) Proteger la vida, preservar y mantener la integridad Sico física de los trabajadores;
- b) Prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajo;
- c) Estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.

Artículo 5º) A los fines de la aplicación de esta ley considéranse como básicos los siguientes principios y métodos de ejecución:

- a) Creación de servicios de higiene y seguridad en el trabajo, y de medicina del trabajo de carácter preventivo y asistencial;
- b) Institucionalización gradual de un sistema de reglamentaciones, generales o particulares, atendiendo a condiciones ambientales o factores ecológicos y a la incidencia de las áreas o factores de riesgo;
- c) Sectorialización de los reglamentos en función de ramas de actividad, especialidades profesionales y dimensión de las empresas;
- d) Distinción a todos los efectos de esta ley entre actividades normales, penosas,

- riesgosas o determinantes de vejez o agotamiento prematuros y/o las desarrolladas en lugares o ambientes insalubres;
- e)** Normalización de los términos utilizados en higiene y seguridad, estableciéndose definiciones concretas y uniformes para la clasificación de los accidentes, lesiones y enfermedades del trabajo;
 - f)** Investigación de los factores determinantes de los accidentes y enfermedades del trabajo especialmente de los físicos, fisiológicos y sociológicos
 - g)** Realización y centralización de estadísticas normalizadas sobre accidentes y enfermedades del trabajo como antecedentes para el estudio de las causas determinantes y los modos de prevención;
 - h)** Estudio y adopción de medidas para proteger la salud y la vida del trabajador en el ámbito de sus ocupaciones, especialmente en lo que atañe a los servicios prestados en tareas penosas, riesgosas o determinantes de vejez o agotamientos prematuros y/o las desarrolladas en lugares o ambientes insalubres;
 - i)** Aplicación de técnicas de corrección de los ambientes de trabajo en los casos en que los niveles de los elementos agresores, nocivos para la salud, sean permanentes durante la jornada de labor;
 - j)** Fijación de principios orientadores en materia de selección e ingreso de personal en función de los riesgos a que den lugar las respectivas tareas, operaciones y manualidades profesionales;
 - k)** Determinación de condiciones mínimas de higiene y seguridad para autorizar el funcionamiento de las empresas o establecimientos;
 - l)** Adopción y aplicación, por intermedio de la autoridad competente, de los medios científicos y técnicos adecuados y actualizados que hagan a los objetivos de esta ley;
 - m)** Participación en todos los programas de higiene y seguridad de las instituciones especializadas, públicas y privadas, y de las asociaciones profesionales de empleadores, y de trabajadores con personería gremial;
 - n)** Observancia de las recomendaciones internacionales en cuanto se adapten a las características propias del país y ratificación, en las condiciones previstas precedentemente, de los convenios internacionales en la materia;
 - o)** difusión y publicidad de las recomendaciones y técnicas de prevención que resultan universalmente aconsejables o adecuadas;
 - p)** Realización de exámenes médicos pre-ocupacionales y periódicos, de acuerdo a las normas que se establezcan en las respectivas reglamentaciones.

Artículo 6º) las reglamentaciones de las condiciones de higiene de los ambientes de trabajo deberán considerar primordialmente:

- a)** Características de diseño de plantas industriales, establecimientos, locales, centros y puestos de trabajo, maquinarias, equipos y procedimientos seguidos en el trabajo;
- b)** Factores físicos: cubaje, ventilación, temperatura, carga térmica, presión, humedad, iluminación, ruidos, vibraciones y radiaciones ionizantes;
- c)** Contaminación ambiental: agentes físicos y/o químicos y biológicos;
- d)** Efluentes industriales.

Artículo 7º) la reglamentaciones de las condiciones de seguridad en el trabajo deberán considerar primordialmente:

- a)** Instalaciones, artefactos y accesorios; útiles y herramientas: ubicación y conservación;

- b) Protección de máquinas, instalaciones y artefactos;
- c) Instalaciones eléctricas;
- d) Equipos de protección individual de los trabajadores;
- e) Prevención de accidentes del trabajo y enfermedades del trabajo;
- f) Identificación y rotulado de sustancias nocivas y señalamiento de lugares peligrosos y singularmente peligrosos;
- g) Prevención y protección contra incendios y cualquier clase de siniestros.

Artículo 8º) todo empleador debe adoptar y poner en práctica las medidas adecuadas de higiene y seguridad para proteger la vida y la integridad de los trabajadores, especialmente en lo relativo:

- a) A la construcción, adaptación, instalación y equipamiento de los edificios y lugares de trabajo en condiciones ambientales y sanitarias adecuadas;
- b) A la colocación y mantenimiento de resguardos y protectores de maquinarias y de todo género de instalaciones, con los dispositivos de higiene y seguridad que la mejor técnica aconseje;
- c) Al suministro y mantenimiento de los equipos de protección personal;
- d) A las operaciones y procesos de trabajo.

Artículo 9º) sin perjuicio de lo que determinen especialmente los reglamentos, son también obligaciones del empleador:

- a) Disponer el examen pre-ocupacional y revisión médica periódica del personal, registrando sus resultados en el respectivo legajo de salud;
- b) Mantener en buen estado de conservación, utilización y funcionamiento, las maquinarias, instalaciones y útiles de trabajo;
- c) Instalar los equipos necesarios para la renovación del aire y eliminación de gases, vapores y demás impurezas producidas en el curso del trabajo;
- d) Mantener en buen estado de conservación, uso y funcionamiento las instalaciones eléctricas, sanitarias y servicios de agua potable;
- e) Evitar la acumulación de desecho y residuos que constituyan un riesgo para la salud, efectuando la limpieza y desinfecciones periódicas pertinentes;
- f) Eliminar, aislar o reducir los ruidos y/o vibraciones perjudiciales para la salud de los trabajadores;
- g) Instalar los equipos necesarios para afrontar los riesgos en caso de incendio o cualquier otro siniestro;
- h) Depositar con el resguardo consiguiente y en condiciones de seguridad las sustancias peligrosas;
- i) Disponer de medios adecuados para la inmediata prestación de primeros auxilios;
- j) Colocar y mantener en lugares visibles avisos o carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad o adviertan peligrosidad en las maquinarias e instalaciones;
- k) Promover la capacitación del personal en materia de higiene y seguridad en el trabajo, particularmente en lo relativo a la prevención de los riesgos específicos de las tareas asignadas;
- l) Denunciar accidentes y enfermedades del trabajo.

Artículo 10º) Sin perjuicio de lo que determinen especialmente los reglamentos, el trabajador estará obligado a:

- a) Cumplir con las normas de higiene y seguridad y con las recomendaciones que se le formulen referentes a las obligaciones de uso, conservación y cuidado del equipo de protección personal y de los propios de las maquinarias, operaciones y procesos de trabajo;
- b) Someterse a los exámenes médicos preventivos o periódicos y cumplir con las prescripciones e indicaciones que a tal efecto se le formulen;
- c) Cuidar los avisos y carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad y observar sus prescripciones;
- d) Colaborar en la organización de programas de formación y educación en materia de higiene y seguridad y asistir a los cursos que se dictaren durante las horas de labor.

Artículo 11°) El Poder Ejecutivo Nacional dictara los reglamentos necesarios para la aplicación de esta ley y establecerá las condiciones y recaudos según los cuales la autoridad Nacional de aplicación podrá adoptar las calificaciones que correspondan, con respecto a las actividades comprendidas en la presente, en relación con las normas que rigen la duración de la jornada de trabajo.

Hasta tanto continuaran rigiendo las normas reglamentarias vigentes en la materia.

Artículo 12°) Las infracciones a las disposiciones de la presente ley y sus reglamentaciones serán sancionadas por la autoridad nacional o provincial que corresponda, según la ley 18608, de conformidad con el régimen establecido por la ley 18694.

Artículo 13°) Comuníquese, publíquese, dese a la Dirección Nacional del Registro oficial y archívese.

ANEXO 9-E

Ley Nacional LEY N° 24.051

RESIDUOS PELIGROSOS

LEY N° 24.051
Anexo I - Anexo II - Anexo III

RESIDUOS PELIGROSOS

Sancionada: Diciembre 17 de 1991.

Promulgada de Hecho: Enero 8 de 1992.

El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en Congreso, etc., sancionan con fuerza de Ley:

CAPITULO I

DEL AMBITO DE APLICACION Y DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1º) La generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos quedarán sujetos a las disposiciones de la presente ley, cuando se tratare de residuos generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción nacional o, aunque ubicados en territorio de una provincia estuvieren destinados al transporte fuera de ella, o cuando, a criterio de la autoridad de aplicación, dichos residuos pudieren afectar a las personas o el ambiente más allá de la frontera de la provincia en que se hubiesen generado, o cuando las medidas higiénicas o de seguridad que a su respecto fuere conveniente disponer, tuvieren una repercusión económica sensible tal, que tornare aconsejable uniformarlas en todo el territorio de la Nación, a fin de garantizar la efectiva competencia de las empresas que debieran soportar la carga de dichas medidas.

Artículo 2º) Será considerado peligroso, a los efectos de esta ley, todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general.

En particular serán considerados peligrosos los residuos indicados en el Anexo I o que posean alguna de las características enumeradas en el Anexo II de esta ley.

Las disposiciones de la presente serán también de aplicación a aquellos residuos peligrosos que pudieren constituirse en insumos para otros procesos industriales.

Quedan excluidos de los alcances de esta ley los residuos domiciliarios, los radiactivos y los derivados de las operaciones normales de los buques, los que se regirán por leyes especiales y convenios internacionales vigentes en la materia.

Artículo 3º) Prohíbese la importación, introducción y transporte de todo tipo de residuos provenientes de otros países al territorio nacional y sus espacios aéreo y marítimo.

La presente prohibición se hace extensiva a los residuos de origen nuclear, sin perjuicio de lo establecido en el último párrafo del artículo anterior.

CAPITULO II

DEL REGISTRO DE GENERADORES Y OPERADORES DE RESIDUOS PELIGROSOS

Artículo 4º) La autoridad de aplicación llevará y mantendrá actualizado un Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos, en el que deberán inscribirse las personas físicas o Jurídicas responsables de la generación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos.

Artículo 5º) Los generadores y operadores de residuos peligrosos deberán cumplimentar, para su inscripción en el Registro, los requisitos indicados en los artículos 15, 23 y 34, según corresponda.

Cumplidos los requisitos exigibles, la autoridad de aplicación otorgará el Certificado Ambiental, instrumento que acredita, en forma exclusiva, la aprobación del sistema de manipulación, transporte, tratamiento o disposición final que los inscriptos aplicarán a los residuos peligrosos.

Este Certificado Ambiental será renovado en forma anual.

Artículo 6º) La autoridad de aplicación deberá expedirse dentro de los noventa (90) días contados desde la presentación de la totalidad de los requisitos. En caso de silencio, vencido el término indicado, se aplicará lo dispuesto por el artículo 10 de la Ley Nacional de Procedimientos Administrativos N° 19.549.

Artículo 7º) El Certificado Ambiental será requisito necesario para que la autoridad que en cada caso corresponda, pueda proceder a la habilitación de las respectivas industrias, transportes, plantas de tratamiento o disposición y otras actividades en general que generen u operen con residuos peligrosos.

La autoridad de aplicación de la presente ley podrá acordar con los organismos responsables de la habilitación y control de los distintos tipos de unidades de generación o transporte, la unificación de procedimientos que permita simplificar las tramitaciones, dejando a salvo la competencia y Jurisdicción de cada uno de los organismos intervinientes.

Artículo 8º) Los obligados a inscribirse en el Registro que a la fecha de entrada en vigencia de la presente se encuentren funcionando, tendrán un plazo de ciento ochenta (180) días, contados a partir de la fecha de apertura del Registro, para la obtención del correspondiente Certificado Ambiental. Si las condiciones de funcionamiento no permitieren su otorgamiento, la autoridad de aplicación estará facultada a prorrogar por única vez el plazo, para que el responsable cumplimente los requisitos exigidos. Vencidos dichos plazos, y persistiendo el incumplimiento, serán de aplicación las sanciones previstas en el artículo 49.

Artículo 9º) La falta, suspensión o cancelación de la inscripción de ley, no impedirá el ejercicio de las atribuciones acordadas a la autoridad de aplicación, ni eximirá a los sometidos a su régimen de las obligaciones y responsabilidades que se establecen para los inscriptos.

La autoridad de aplicación podrá inscribir de oficio a los titulares que por su actividad se encuentren comprendidos en los términos de la presente ley.

En caso de oposición, el afectado deberá acreditar, mediante el procedimiento que al respecto determine la reglamentación, que sus residuos no son peligrosos en los términos del artículo 2º de la presente.

Artículo 10º) No será admitida la inscripción de sociedades cuando uno o más de sus directores, administradores, gerentes, mandatarios o gestores, estuvieren desempeñando o hubieren desempeñado alguna de esas funciones en sociedades que estén cumpliendo sanciones de suspensión o cancelación de la inscripción por violaciones a la presente ley cometidas durante su gestión.

Artículo 11°) En el caso de que una sociedad no hubiera sido admitida en el Registro o que admitida haya sido inhabilitada ni ésta ni sus integrantes podrán formar parte de otras sociedades para desarrollar actividades reguladas por esta ley, ni hacerlo a título individual, excepto los accionistas de sociedades anónimas y asociados de cooperativas que no actuaron en las funciones indicadas en el artículo anterior cuando se cometió la infracción que determinó la exclusión del Registro.

CAPITULO III DEL MANIFIESTO

Artículo 12°) La naturaleza y cantidad de los residuos generados, su origen, transferencia del generador al transportista, y de éste a la planta de tratamiento o disposición final, así como los procesos de tratamiento y eliminación a los que fueren sometidos, y cualquier otra operación que respecto de los mismos se realizare, quedará documentada en un instrumento que llevará la denominación de "manifiesto".

Artículo 13°) Sin perjuicio de los demás recaudos que determine la autoridad de aplicación el manifiesto deberá contener:

- a) Número serial del documento;
- b) Datos identificatorios del generador, del transportista y de la planta destinataria de los residuos peligrosos, y sus respectivos números de inscripción en el Registro de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos;
- c) Descripción y composición de los residuos peligrosos a ser transportados;
- d) Cantidad total -en unidades de peso, volumen y concentración- de cada uno de los residuos peligrosos a ser transportados; tipo y número de contenedores que se carguen en el vehículo de transporte;
- e) Instrucciones especiales para el transportista y el operador en el sitio de disposición final;
- f) Firmas del generador, del transportista y del responsable de la planta de tratamiento o disposición final.

CAPITULO IV DE LOS GENERADORES

Artículo 14°) Será considerado generador, a los efectos de la presente, toda persona física o jurídica que, como resultado de sus actos o de cualquier proceso, operación o actividad, produzca residuos calificados como peligrosos en los términos del artículo 2° de la presente.

Artículo 15°) Todo generador de residuos peligrosos, al solicitar su inscripción en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos deberá presentar una declaración jurada en la que manifieste, entre otros datos exigibles, lo siguiente:

- a) Datos identificatorios: nombre completo o razón social; nómina del directorio, socios gerentes, administradores, representantes y/o gestores, según corresponda; domicilio legal;
- b) Domicilio real y nomenclatura catastral de las plantas generadoras de residuos peligrosos; características edilicias y de equipamiento;

- c) Características físicas, químicas y/o biológicas de cada uno de los residuos que se generen;
 - d) Método y lugar de tratamiento y/o disposición final y forma de transporte, si correspondiere, para cada uno de los residuos peligrosos que se generen;
 - e) Cantidad anual estimada de cada uno de los residuos que se generen;
 - f) Descripción de procesos generadores de residuos peligrosos;
 - g) Listado de sustancias peligrosas utilizadas;
 - h) Método de evaluación de características de residuos peligrosos;
 - i) Procedimiento de extracción de muestras;
 - j) Método de análisis de lixiviado y estándares para su evaluación;
 - k) Listado del personal expuesto a efectos producidos por las actividades de generación reguladas por la presente ley, y procedimientos precautorios y de diagnóstico precoz.
- Los datos incluidos en la presente declaración jurada serán actualizados en forma anual.

Artículo 16°) La autoridad de aplicación establecerá el valor y la periodicidad de la tasa que deberán abonar los generadores, en función de la peligrosidad y cantidad de residuos que produjeran, y que no será superior al uno por ciento (1%) de la utilidad presunta promedio de la actividad en razón de la cual se generan los residuos peligrosos. A tal efecto tendrá en cuenta los datos contemplados en los incisos c), d), e), f), g), h), i) y j) del artículo anterior.

Artículo 17°) Los generadores de residuos peligrosos deberán:

- a) Adoptar medidas tendientes a disminuir la cantidad de residuos peligrosos que generen;
- b) Separar adecuadamente y no mezclar residuos peligrosos incompatibles entre sí;
- c) Envasar los residuos, identificar los recipientes y su contenido, numerarlos y fecharlos, conforme lo disponga la autoridad de aplicación;
- d) Entregar los residuos peligrosos que no traten en sus propias plantas a los transportistas autorizados, con indicación precisa del destino final en el pertinente manifiesto, al que se refiere el artículo 12 de la presente.

Artículo 18°) En el supuesto de que el generador esté autorizado por la autoridad de aplicación a tratar los residuos en su propia planta, deberá llevar un registro permanente de estas operaciones.

Generadores de Residuos Patológicos.

Artículo 19°) A los efectos de la presente ley se consideran residuos patológicos los siguientes:

- a) Residuos provenientes de cultivos de laboratorio;
- b) Restos de sangre y de sus derivados;
- c) Residuos orgánicos provenientes del quirófano;
- d) Restos de animales producto de la investigación médica;
- e) Algodones, gasas, vendas usadas, ampollas, jeringas, objetos cortantes o punzantes, materiales descartables, elementos impregnados con sangre u otras sustancias putrescibles que no se esterilizan;
- f) Agentes quimioterápicos.

Los residuos de naturaleza radiactiva se regirán por las disposiciones vigentes en esa materia, de conformidad con lo normado en el artículo 2°.

Artículo 20°) Las autoridades responsables de la habilitación de edificios destinados a hospitales, clínicas de atención médica u odontológica, maternidades, laboratorios de análisis clínicos, laboratorios de investigaciones biológicas, clínicas veterinarias y, en general, centros de atención de la salud humana y animal y centros de investigaciones biomédicas y en los que se utilicen animales vivos, exigirán como condición para otorgar esa habilitación el cumplimiento de las disposiciones de la presente.

Artículo 21°) No será de aplicación a los generadores de residuos patológicos lo dispuesto por el artículo 16.

Artículo 22°) Todo generador de residuos peligrosos es responsable, en calidad de dueño de los mismos, de todo daño producido por éstos, en los términos del Capítulo VII de la presente ley.

CAPITULO V DE LOS TRANSPORTISTAS DE RESIDUOS PELIGROSOS

Artículo 23°) Las personas físicas o jurídicas responsables del transporte de residuos peligrosos deberán acreditar, para su inscripción en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos:

- a) Datos identificatorios del titular de la empresa prestadora del servicio y domicilio legal de la misma;
- b) Tipos de residuos a transportar;
- c) Listado de todos los vehículos y contenedores a ser utilizados, así como los equipos a ser empleados en caso de peligro causado por accidente;
- d) Prueba de conocimiento para proveer respuesta adecuada en caso de emergencia que pudiere resultar de la operación de transporte;
- e) Póliza de seguro que cubra daños causados, o garantía suficiente que, para el caso, establezca la autoridad de aplicación.

Estos datos no son excluyentes de otros que pudiere solicitar la autoridad de aplicación.

Artículo 24°) Toda modificación producida en relación con los datos exigidos en el artículo precedente será comunicada a la autoridad de aplicación dentro de un plazo de treinta (30) días de producida la misma.

Artículo 25°) La autoridad de aplicación dictará las disposiciones complementarias a que deberán ajustarse los transportistas de residuos peligrosos, las que necesariamente deberán contemplar:

- a) Apertura y mantenimiento por parte del transportista de un registro de las operaciones que realice, con individualización del generador, forma de transporte y destino final;
- b) Normas de envasado y rotulado;
- c) Normas operativas para el caso de derrame o liberación accidental de residuos peligrosos;
- d) Capacitación del personal afectado a la conducción de unidades de transporte;
- e) Obtención por parte de los conductores de su correspondiente licencia especial para operar unidades de transporte de sustancias peligrosas.

Artículo 26°) El transportista sólo podrá recibir del generador residuos peligrosos si los mismos vienen acompañados del correspondiente manifiesto a que se refiere el artículo 12, los que serán entregados, en su totalidad y solamente, a las plantas de tratamiento o disposición final debidamente autorizadas que el generador hubiera indicado en el manifiesto.

Artículo 27°) Si por situación especial o emergencia los residuos no pudieren ser entregados en la planta de tratamiento o disposición final indicada en el manifiesto, el transportista deberá devolverlos al generador o transferirlos a las áreas designadas por la autoridad de aplicación con competencia territorial en el menor tiempo posible.

Artículo 28°) El transportista deberá cumplimentar, entre otros posibles, los siguientes requisitos:

- a) Portar en la unidad durante el transporte de residuos peligrosos un manual de procedimientos así como materiales y equipamiento adecuados a fin de neutralizar o confinar inicialmente una eventual liberación de residuos;
- b) Incluir a la unidad de transporte en un sistema de comunicación por radiofrecuencia;
- c) Habilitar un registro de accidentes foliado, que permanecerá en la unidad transportadora, y en el que se asentarán los accidentes acaecidos durante el transporte;
- d) Identificar en forma clara y visible al vehículo y a la carga, de conformidad con las normas nacionales vigentes al efecto y las internacionales a que adhiera la República Argentina;
- e) Disponer, para el caso de transporte por agua, de contenedores que posean flotabilidad positiva aun con carga completa, y sean independientes respecto de la unidad transportadora.

Artículo 29°) El transportista tiene terminantemente prohibido:

- a) Mezclar residuos peligrosos con residuos o sustancias no peligrosas, o residuos peligrosos incompatibles entre sí;
- b) Almacenar residuos peligrosos por un período mayor de diez (10) días;
- c) Transportar, transferir o entregar residuos peligrosos cuyo embalaje o envase sea deficiente;
- d) Aceptar residuos cuya recepción no esté asegurada por una planta de tratamiento y/o disposición final;
- e) Transportar simultáneamente residuos-peligrosos incompatibles en una misma unidad de transporte.

Artículo 30°) En las provincias podrán trazarse rutas de circulación y aéreas de transferencia dentro de sus respectivas jurisdicciones, las que serán habilitadas al transporte de residuos peligrosos. Asimismo las jurisdicciones colindantes podrán acordar las rutas a seguir por este tipo de vehículos, lo que se comunicará al organismo competente a fin de confeccionar cartas viales y la señalización para el transporte de residuos peligrosos.

Para las vías fluviales o marítimas la autoridad competente tendrá a su cargo el control sobre las embarcaciones que transporten residuos peligrosos, así como las maniobras de carga y descarga de los mismos.

Artículo 31°) Todo transportista de residuos peligrosos es responsable, en calidad de guardián de los mismos, de todo daño producido por éstos en los términos del Capítulo VII de la presente ley.

Artículo 32°) Queda prohibido el transporte de residuos peligrosos en el espacio aéreo sujeto a la jurisdicción argentina.

CAPITULO VI DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL

Artículo 33°) Plantas de tratamiento son aquellas en las que se modifican las características física, la composición química o la actividad biológica de cualquier residuo peligroso, de modo tal que se eliminen sus propiedades nocivas, o se recupere energía y/o recursos materiales, o se obtenga un residuo menos peligroso, o se lo haga susceptible de recuperación, o más seguro para su transporte o disposición final. Son plantas de disposición final los lugares especialmente acondicionados para el depósito permanente de residuos peligrosos en condiciones exigibles de seguridad ambiental.

En particular quedan comprendidas en este artículo todas aquellas instalaciones en las que se realicen las operaciones indicadas en el anexo III.

Artículo 34°) Es requisito para la inscripción de plantas de tratamiento y/o disposición final en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos la presentación de una declaración jurada en las que se manifiesten, entre otros datos exigibles, los siguientes:

- a)** Datos identificatorios: Nombre completo y razón social; nómina, según corresponda, del directorio, socios gerentes, administradores, representantes, gestores; domicilio legal;
- b)** Domicilio real y nomenclatura catastral;
- c)** Inscripción en el Registro de la Propiedad inmueble, en la que se consigne, específicamente, que dicho predio será destinado a tal fin;
- d)** Certificado de radicación industrial;
- e)** Características edilicias y de equipamiento de la planta; descripción y proyecto de cada una de las instalaciones o sitios en los cuales un residuo peligroso esté siendo tratado, transportado, almacenado transitoriamente o dispuesto;
- f)** Descripción de los procedimientos a utilizar para el tratamiento, el almacenamiento transitorio, las operaciones de carga y descarga y los de disposición final, y la capacidad de diseño de cada uno de ellos;
- g)** Especificación del tipo de residuos peligrosos a ser tratados o dispuestos, y estimación de la cantidad anual y análisis previstos para determinar la factibilidad de su tratamiento y/o disposición en la planta, en forma segura y a perpetuidad;
- h)** Manual de higiene y seguridad;
- i)** Planes de contingencia, así como procedimientos para registro de la misma;
- j)** Plan de monitoreo para controlar la calidad de las aguas subterráneas y superficiales;
- k)** Planes de capacitación del personal.

Tratándose de plantas de disposición final, la solicitud de inscripción será acompañada de:

- a) Antecedentes y experiencias en la materia, si los hubiere;
- b) Plan de cierre y restauración del área;
- c) Estudio de impacto ambiental;
- d) Descripción del sitio donde se ubicará la planta, y soluciones técnicas a adoptarse frente a eventuales casos de inundación o sismo que pudieren producirse, a cuyos efectos se adjuntará un dictámen del Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES) y/o del Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Hídricas (INCYTH), según correspondiere;
- e) Estudios hidrogeológicos y procedimientos exigibles para evitar o impedir el drenaje y/o el escurrimiento de los residuos peligrosos y la contaminación de las fuentes de agua;
- f) Descripción de los contenedores, recipientes, tanques, lagunas o cualquier otro sistema de almacenaje.

Artículo 35°) Los proyectos de instalación de plantas de tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos deberán ser suscriptos por profesionales con incumbencia en la materia.

Artículo 36°) En todos los casos los lugares destinados a la disposición final como relleno de seguridad deberán reunir las siguientes condiciones, no excluyentes de otras que la autoridad de aplicación pudiere exigir en el futuro:

- a) Una permeabilidad del suelo no mayor de 10 cm/seg. hasta una profundidad no menor de ciento cincuenta (150) centímetros tomando como nivel cero (0) la base del relleno de seguridad; o un sistema análogo, en cuanto a su estanqueidad o velocidad de penetración;
- b) Una profundidad del nivel freático de por lo menos dos (2) metros, a contar desde la base del relleno de seguridad;
- c) Una distancia de la periferia de los centros urbanos no menor que la que determine la autoridad de aplicación;
- d) El proyecto deberá comprender una franja perimetral cuyas dimensiones determinará la autoridad de aplicación.

Artículo 37°) Tratándose de plantas existentes, la inscripción en el Registro y el otorgamiento del certificado ambiental implicará la autorización para funcionar. En caso de denegarse la misma, caducará de pleno derecho cualquier autorización y/o permiso que pudiera haber obtenido su titular.

Artículo 38 Si se tratare de un proyecto para la instalación de una nueva planta, la inscripción en el Registro sólo implicará la aprobación del mismo y la autorización para la iniciación de las obras; para su tramitación será de aplicación lo dispuesto por el artículo 6°.

Una vez terminada la construcción de la planta, la autoridad de aplicación otorgará, si correspondiere, el certificado Ambiental, que autoriza su funcionamiento.

Artículo 39°) Las autorizaciones, que podrán ser renovadas, se otorgarán por un plazo máximo de diez (10) años, sin perjuicio de la renovación anual del Certificado Ambiental.

Artículo 40°) Toda planta de tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos deberá llevar un registro de operaciones permanente, en la forma que determine la autoridad de aplicación, el que deberá ser conservado a perpetuidad, aun si hubiere cerrado la planta.

Artículo 41°) Para proceder al cierre de una planta de tratamiento y/o disposición final el titular deberá presentar ante la autoridad de aplicación, con una antelación mínima de noventa (90) días, un plan de cierre de la misma.

La autoridad de aplicación lo aprobará o desestimaré en un plazo de treinta (30) días, previa inspección de la planta.

Artículo 42°) El plan de cierre deberá contemplar como mínimo:

- a) Una cubierta con condiciones físicas similares a las exigidas en el inciso a) del artículo 36 y capaz de sustentar vegetación herbácea;
- b) Continuación de programa de monitoreo de aguas subterráneas por el término que la autoridad de aplicación estime necesario, no pudiendo ser menor de cinco (5) años;
- c) La descontaminación de los equipos e implementos no contenidos dentro de la celda o celdas de disposición, contenedores, tanques, restos, estructuras y equipos que hayan sido utilizados o hayan estado en contacto con residuos peligrosos.

Artículo 43°) La autoridad de aplicación, no podrá autorizar el cierre definitivo de la planta sin previa inspección de la misma.

Artículo 44°) En toda planta de tratamiento y/o disposición final, sus titulares serán responsables, en su calidad de guardianes de residuos peligrosos, de todo daño producido por estos en función de lo prescripto en el Capítulo VII de la presente ley.

CAPITULO VII DE LAS RESPONSABILIDADES

Artículo 45°) Se presume, salvo prueba en contrario, que todo residuo peligroso es cosa riesgosa en los términos del segundo párrafo del artículo 1113 del Código Civil, modificado por la Ley N° 17.711.

Artículo 46°) En el ámbito de la responsabilidad extracontractual, no es oponible a terceros la transmisión o abandono voluntario del dominio de los residuos peligrosos.

Artículo 47°) El dueño o guardián de un residuo peligroso no se exime de responsabilidad por demostrar la culpa de un tercero de quien no debe responder, cuya acción pudo ser evitada con el empleo del debido cuidado y atendiendo a las circunstancias del caso.

Artículo 48°) La responsabilidad del generador por los daños ocasionados por los residuos peligrosos no desaparece por la transformación, especificación, desarrollo, evolución o tratamiento de éstos, a excepción de aquellos daños causados por la mayor peligrosidad que un determinado residuo adquiere como consecuencia de un tratamiento defectuoso realizado en la planta de tratamiento o disposición final.

CAPITULO VIII DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

Artículo 49°) Toda infracción a las disposiciones de esta ley, su reglamentación y normas complementarias que en su consecuencia se dicten, será reprimida por la autoridad de aplicación con las siguientes sanciones, que podrán ser acumulativas:

- a) Apercibimiento;
- b) Multa de CINCUENTA MILLONES DE AUSTRALES (50.000.000) CONVERTIBLES -Ley 23.928- hasta cien (100) veces ese valor;
- c) Suspensión de la inscripción en el Registro de treinta (30) días hasta un (1) año;
- d) Cancelación de la inscripción en el Registro.

Estas sanciones se aplicarán con prescindencia de la responsabilidad civil o penal que pudiere imputarse al infractor.

La suspensión o cancelación de la inscripción en el Registro, implicará el cese de las actividades y la clausura del establecimiento o loca.

Artículo 50°) Las sanciones establecidas en el artículo anterior se aplicarán, previo sumario que asegure el derecho de defensa, y se graduarán de acuerdo con la naturaleza de la infracción y el daño ocasionado.

Artículo 51°) En caso de reincidencia, los mínimos y los máximos de las sanciones previstas en los incisos b) y c) del artículo 49 se multiplicarán por una cifra igual a la cantidad de reincidencias aumentada en una unidad. Sin perjuicio de ello a partir de la tercera reincidencia en el lapso indicado más abajo, la autoridad de aplicación queda facultada para cancelar la inscripción en el Registro.

Se considerará reincidente al que, dentro del término de tres (3) años anteriores a la fecha de comisión de la infracción, haya sido sancionado por otra infracción.

Artículo 52°) Las acciones para imponer sanciones a la presente ley prescriben a los cinco (5) años contados a partir de la fecha en que se hubiere cometido la infracción.

Artículo 53°) Las multas a que se refiere el artículo 49 así como las tasas previstas en el artículo 16 serán percibidas por la autoridad de aplicación, e ingresarán como recurso de la misma.

Artículo 54°) Cuando el infractor fuere una persona jurídica, los que tengan a su cargo la dirección, administración o gerencia, serán personal y solidariamente responsables de las sanciones establecidas en el artículo 49.

CAPITULO IX REGIMEN PENAL

Artículo 55°) Será reprimido con las mismas penas establecidas en el artículo 200 del Código Penal, el que, utilizando los residuos a que se refiere la presente ley, envenenare, adulterare o contaminare de un modo peligroso para la salud, el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general.

Si el hecho fuere seguido de la muerte de alguna persona, la pena será de diez (10) a veinticinco (25) años de reclusión o prisión.

Artículo 56°) Cuando alguno de los hechos previstos en el artículo anterior fuere cometido por imprudencia o negligencia o por impericia en el propio arte o profesión o por inobservancia de los reglamentos u ordenanzas, se impondrá prisión de un (1) mes a dos (2) años.

Si resultare enfermedad o muerte de alguna persona, la pena será de seis (6) meses a tres (3) años.

Artículo 57°) Cuando alguno de los hechos previstos en los dos artículos anteriores se hubiesen producido por decisión de una persona jurídica, la pena se aplicará a los directores, gerentes, síndicos, miembros del consejo de vigilancia, administradores, mandatarios o , representantes de la misma que hubiesen intervenido en el hecho punible, sin perjuicio de las demás responsabilidades penales que pudiesen existir.

Artículo 58°) Será competente para conocer de las acciones penales que deriven de la presente ley la Justicia Federal.

CAPITULO X DE LA AUTORIDAD DE APLICACION

Artículo 59°) Será autoridad de aplicación de la presente ley el organismo de más alto nivel con competencia en el área de la política ambiental, que determine el Poder Ejecutivo.

Artículo 60°) Compete a la autoridad de aplicación:

- a) Entender en la determinación de los objetivos y políticas en materia de residuos peligrosos, privilegiando las formas de tratamiento que impliquen el reciclado y reutilización de los mismos, y la incorporación de tecnologías más adecuadas desde el punto de vista ambiental;
- b) Ejecutar los planes, programas y proyectos del área de su competencia, elaborados conforme las directivas que imparta el Poder Ejecutivo;
- c) Entender en la fiscalización de la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos;
- d) Entender en el ejercicio del poder de policía ambiental, en lo referente a residuos peligrosos, e intervenir en la radicación de las industrias generadoras de los mismos;
- e) Entender en la elaboración y fiscalización de las normas relacionadas con la contaminación ambiental;
- f) Crear un sistema de información de libre acceso a la población. con el objeto de hacer públicas las medidas que se implementen en relación con la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos;
- g) Realizar la evaluación del impacto ambiental respecto de todas las actividades relacionadas con los residuos peligrosos;
- h) Dictar normas complementarias en materia de residuos peligrosos;
- i) Intervenir en los proyectos de inversión que cuenten o requieran financiamiento específico proveniente de organismos o instituciones nacionales o de la cooperación internacional;
- j) Administrar los recursos de origen nacional destinados al cumplimiento de la presente ley;
- k) Elaborar y proponer al Poder Ejecutivo la reglamentación de la presente ley;
- l) Ejercer todas las demás facultades y atribuciones que por esta ley se le confieren.

Artículo 61°) La autoridad de aplicación privilegiará la contratación de los servicios que puedan brindar los organismos oficiales competentes y universidades nacionales y provinciales, para la asistencia técnica a que el ejercicio de sus atribuciones requiriere.

Artículo 62°) En el ámbito de la autoridad de aplicación funcionará una Comisión Interministerial de Residuos Peligrosos, con el objeto de coordinar las acciones de las diferentes áreas de gobierno. Estará integrada por representantes -con nivel de Director Nacional- de los siguientes ministerios: de Defensa -Gendarmería Nacional y Prefectura Naval Argentina-, de Economía y Obras y Servicios Públicos -Secretarías de Transporte y de Industria y Comercio- y de Salud y Acción Social -Secretarías de Salud y de Vivienda y Calidad Ambiental-.

Artículo 63°) La autoridad de aplicación será asistida por un Consejo Consultivo, de carácter honorario, que tendrá por objeto asesorar y proponer iniciativas sobre temas relacionados con la presente ley.

Estará integrado por representantes de: Universidades nacionales, provinciales o privadas; centros de investigaciones; asociaciones y colegios de profesionales; asociaciones de trabajadores y de empresarios; organizaciones no gubernamentales ambientalistas y toda otra entidad representativa de sectores interesados. Podrán integrarlo, además, a criterio de la autoridad de aplicación, personalidades reconocidas en temas relacionados con el mejoramiento de la calidad de vida.

CAPITULO XI DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

Artículo 64°) Sin perjuicio de las modificaciones que la autoridad de aplicación pudiere introducir en atención a los avances científicos o tecnológicos, integran la presente ley los anexos que a continuación se detallan:

- I)** Categorías sometidas a control.
- II)** Lista de características peligrosas.
- III)** Operaciones de eliminación.

Artículo 65°) Derogase todas las disposiciones que se oponen a la presente ley.

Artículo 66°)- La presente ley será de orden público y entrará en vigencia a los noventa (90) días de su promulgación, plazo dentro del cual el Poder Ejecutivo la reglamentará.

Artículo 67°). - Se invita a las provincias y a los respectivos municipios, en el área de su competencia, a dictar normas de igual naturaleza que la presente para el tratamiento de los residuos peligrosos.

Artículo 68°). - Comuníquese al Poder ejecutivo.- ALBERTO R PIERRI.-EDUARDO MENEM.- Mario D. Fassi.- Juan Estrada.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONGRESO ARGENTINO, EN BUENOS AIRES, A LOS DIECISIETE DIAS DEL MES DE DICIEMBRE DEL AÑO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y UNO.

ANEXO I

CATEGORIAS SOMETIDAS A CONTROL

Corrientes de desechos

- Y.1)** Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas para salud humana y animal.
- Y.2)** Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos.
- Y.3)** Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos para la salud humana y animal.
- Y.4)** Desechos resultantes de la producción, la preparación y utilización de biocidas y productos fitosanitarios.
- Y.5)** Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera.
- Y.6)** Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos.
- Y.7)** Desechos que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y las operaciones de temple.
- Y.8)** Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.
- Y.9)** Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
- Y.10)** Sustancias y artículos de desecho que contengan o estén contaminados por bifenilos policlorados (PCB), trifenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB).
- Y.11)** Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico.
- Y.12)** Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices.
- Y.13)** Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos.
- Y.14)** Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan.
- Y.15)** Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente.
- Y.16)** Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos.
- Y.17)** Desechos resultantes del tratamiento de superficies de metales y plásticos.
- Y.18)** Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales.

Desechos que tengan como constituyente

- Y.19)** Metales carbonilos.
- Y.20)** Berilio, compuesto de berilio.
- Y.21)** Compuestos de cromo hexavalente.
- Y.22)** Compuestos de cobre.
- Y.23)** Compuestos de zinc.
- Y.24)** Arsénico, compuestos de arsénico.
- Y.25)** Selenio, compuestos de selenio.

- Y.26)** Cadmio, compuestos de cadmio.
- Y.27)** Antimonio, compuestos de antimonio.
- Y.28)** Teluro, compuestos de teluro.
- Y.29)** Mercurio, compuestos de mercurio.
- Y.30)** Talio, compuestos de talio.
- Y.31)** Plomo, compuestos de plomo.
- Y.32)** Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión de fluoruro cálcico.
- Y.33)** Cianuros inorgánicos.
- Y.34)** Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida.
- Y.35)** Soluciones básicas o bases en forma sólida.
- Y.36)** Asbestos (polvo y fibras).
- Y.37)** Compuestos orgánicos de fósforo.
- Y.38)** Cianuros orgánicos.
- Y.39)** Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles.
- Y.40)** Éteres.
- Y.41)** Solventes orgánicos halogenados.
- Y.42)** Disolventes orgánicos, con exclusión de disolventes halogenados.
- Y.43)** Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados.
- Y.44)** Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas.
- Y.45)** Compuestos organohalogenados, que no sean las sustancias mencionadas en el presente anexo (por ejemplo, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44).

ANEXO II

LISTA DE CARACTERISTICAS PELIGROSAS

Clase de las Naciones Unidas	N° de Código	CARACTERISTICAS
1	H1	Explosivos: Por sustancia explosiva o desecho se entiende toda sustancia o desecho sólido o líquido (o mezcla de sustancias o desechos) que por sí misma es capaz, mediante reacción química, de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la zona circundante.
3	H3	Líquidos inflamables: Por líquidos inflamables se entiende aquellos líquidos o mezcla de líquidos, o líquidos con sólidos en solución o suspensión (por ejemplo pinturas, barnices, lacas, etcétera, pero sin incluir sustancias o desechos clasificados de otra manera debido a sus características peligrosas) que emiten vapores inflamables a temperaturas no mayores de 60,5 °C, en ensayos con cubeta cerrada, o no más de 65,6 °C, en ensayos con cubeta abierta (como los resultados de los ensayos con cubeta abierta y con cubeta cerrada no son estrictamente comparables, e incluso los resultados obtenidos mediante un mismo ensayo a menudo difieren entre sí, la reglamentación que se apartara de las cifras antes mencionadas para tener en cuenta tales diferencias sería compatible con el espíritu de esta definición).
4.1	H4.1	Sólidos inflamables: Se trata de sólidos o desechos sólidos distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevaletientes durante el transporte son Fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.
4.2	H4.2	Sustancias o desechos susceptibles de combustión espontánea: Se trata de sustancias o desechos susceptibles de calentamiento espontáneo en las condiciones normales del transporte, o de calentamiento en contacto con el aire, y que pueden entonces encenderse.
4.3	H4.3	Sustancias o desechos que, en contacto con el agua, emiten gases inflamables: Sustancias o desechos que, por reacción con el agua, son susceptibles de inflamación espontánea o de emisión de gases inflamables en cantidades peligrosas
5.1	H5.1	Oxidantes: Sustancias o desechos que, sin ser necesariamente combustibles, pueden, en general, al ceder oxígeno, causar o favorecer la combustión de otros materiales.
5.2	H5.2	Peróxidos orgánicos: Las sustancias o los desechos orgánicos que contienen la estructura bivalente - O-O- son sustancias inestables

		térmicamente que pueden sufrir una descomposición autoacelerada exotérmica.
6.1	H6.1	Tóxicos (venenosos) agudos: Sustancias o desechos que pueden causar la muerte o lesiones graves o daños a la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel.
6.2	H6.2	Sustancias infecciosas: Sustancias o desechos que contienen microorganismos viables o sus toxinas, agentes conocidos o supuestos de enfermedades en los animales o en el hombre.
8	H8	Corrosivos: Sustancias o desechos que, por acción química, causan daños graves en los tejidos vivos que tocan o que, en caso de fuga pueden dañar gravemente o hasta destruir otras mercaderías o los medios de transporte; o pueden también provocar otros peligros.
9	H10	Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o el agua: Sustancias o desechos que, por reacción con el aire o el agua, pueden emitir gases tóxicos en cantidades peligrosas.
9	H11	Sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos): Sustancias o desechos que, de ser aspirados o ingeridos, o de penetrar en la piel pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinogénesis.
9	H12	Ecotóxicos: Sustancias o desechos que, si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos.
9	H13	Sustancias que pueden, por algún medio, después de su eliminación, dar origen a otra sustancia, por ejemplo, un producto de lixiviación, que posee alguna de las características arriba expuestas.

ANEXO III

OPERACIONES DE ELIMINACION

A Operaciones que no pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa u otros usos.

La sección A abarca las operaciones de eliminación que se realizan en la práctica.

- D.1)** Depósito dentro o sobre la tierra (por ejemplo, rellenos, etcétera).
- D.2)** Tratamiento de la tierra (por ejemplo, biodegradación de desperdicios líquidos o fangosos en suelos, etcétera).
- D.3)** Inyección profunda (por ejemplo, inyección de desperdicios bombeables en pozos, domos de sal, fallas geológicas natural, etcétera).
- D.4)** Embalse superficial (por ejemplo, vertido de desperdicios líquidos o fangosos en pozos, estanques, lagunas, etcétera).
- D.5)** Rellenos especialmente diseñados (por ejemplo, vertido en compartimientos estanco separados, recubiertos y aislados unos de otros y del ambiente, etcétera.)
- D.6)** Vertido en una extensión de agua, con excepción de mares y océanos.
- D.7)** Vertido en mares y océanos, inclusive la inserción en el lecho marino.
- D.8)** Tratamiento biológico no especificado en otra parte de este anexo que dé lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminen mediante cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, neutralización, precipitación, etcétera).
- D.9)** Tratamiento fisicoquímico no especificado en otra parte de este anexo que dé lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminen mediante cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, neutralización, precipitación, etcétera).
- D.10)** Incineración en la tierra.
- D.11)** Incineración en el mar.
- D.12)** Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etcétera).
- D.13)** Combinación o mezcla con anterioridad a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A.
- D.14)** Reempaque con anterioridad a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A.
- D.15)** Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A.

B OPERACIONES QUE PUEDEN CONDUCIR A LA RECUPERACION DE RECURSOS, EL RECICLADO, LA REGENERACION, REUTILIZACION DIRECTA Y OTROS USOS.

La sección B comprende todas las operaciones con respecto a materiales que son considerados o definidos jurídicamente como desechos peligrosos y que de otro modo habrían sido destinados a una de las operaciones indicadas en la sección A.

- R.1)** Utilización como combustible (que no sea en la incineración directa) u otros medios de generar energía.
- R.2)** Recuperación o regeneración de disolventes.
- R.3)** Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como

disolventes.

R.4) Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos.

R.5) Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.

R.6) Regeneración de ácidos o bases.

R.7) Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.

R.8) Recuperación de componentes provenientes de catalizadores.

R.9) Regeneración u otra reutilización de aceites usados.

R.10) Tratamiento de suelos en beneficio de la agricultura o el mejoramiento ecológico.

R.11) Utilización de materiales residuales resultantes de cualquiera de las operaciones numeradas R1 a R10.

R.12) Intercambio de desechos para someterlos a cualquiera de las operaciones numeradas R1 a R11.

R.13) Acumulación de materiales destinados a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección B.