

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA 109

2 ej



ANALISIS DEL OXIDO DE ETILENO
MERCADO NACIONAL E INTERNACIONAL

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
PRESENTA
IMELDA ZAMORANO ORTEGA

México, D. F.

TESIS CON
PARA FE CROCI

1989



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

CAP.		PAG.
I.	INTRODUCCION.	1
II.	GENERALIDADES DEL OXIDO DE ETILENO.	7
III.	MATERIAS PRIMAS Y PROCESOS DE OBTENCION.	18
IV.	PRODUCCION DE LOS DERIVADOS PRINCIPALES Y USOS.	66
V.	ANALISIS DEL MERCADO POTENCIAL EN MEXICO.	108
VI.	ENTORNO INTERNACIONAL.	174
VII.	CONCLUSIONES.	198

I. INTRODUCCION

INTRODUCCION

LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA EN MÉXICO, INICIÓ SU DESARROLLO HACIA FINALES DE LA DÉCADA DE LOS 40'S, SU CRECIMIENTO ERA INCIPIENTE SIN EMBARGO SUS PERSPECTIVAS Y POTENCIALIDAD HABRÍAN DE CONSIDERARSE EN LOS PLANTEAMIENTOS DE DESARROLLO INDUSTRIAL PROPUESTOS POR EL GOBIERNO FEDERAL DENTRO DE UN MARCO DE ECONOMÍA MIXTA, - EN EL QUE PARTICIPARÁN INVERSIONISTAS NACIONALES PRIVADOS Y EXTRANJEROS Y FIJÁNDOSE PARA TAL EFECTO QUE LA MAYOR PROPORCIÓN - DEL CAPITAL SOCIAL DE LAS EMPRESAS DEBÍA ESTAR EN MANOS DE MEXICANOS ESTIMULARÍA LA INVERSIÓN EN UNA INDUSTRIA NACIENTE.

HABRÍAN DE CONSIDERARSE TAMBIÉN POR EL ESTADO, LAS CARACTERÍSTICAS PRIORITARIAS Y ESTRATEGIAS DE ESTA IMPORTANTE INDUSTRIA, -- POR LO QUE FUE NECESARIO, DADOS LOS PRINCIPIOS RECTORES DEL GOBIERNO FEDERAL, EMANADOS ÉSTOS DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE - LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, REFORMADA EN 1857, ACTUALIZADA EN 1917 Y VIGENTE HASTA LA FECHA, DEFINIR EN APEGO AL ARTÍCULO 27 CONSTITUCIONAL, LOS CONSIDERADOS BÁSICOS, BAJO LOS CUALES SE DESARROLLARÍA LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA MEXICANA.

EN EL ARTÍCULO 27 CONSTITUCIONAL SE ESTABLECE CON PRECISIÓN QUE LA UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES ES POTESTAD ABSOLUTA - DEL ESTADO Y EN DONDE TAMBIÉN SE DEFINE LA TAREA FUNDAMENTAL - QUE ES LA VERTEBRACIÓN ECONÓMICA Y MODERNIZACIÓN DE MÉXICO, ESTO ES LA ESTRUCTURACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS MEDIANTE LA UTILIZACIÓN ÓPTIMA Y EFICIENTE DE LAS MATERIAS PRIMAS Y RECUR -

SOS DEL TERRITORIO NACIONAL FABRICANDO LOS BIENES NECESARIOS EN BENEFICIO DEL CONSUMO NACIONAL Y PARTICIPANDO TAMBIÉN EN LA MEDIDA ADECUADA EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES.

DE ESTA MANERA SE ESTABLECIERON LOS CIMIENTOS BÁSICOS PARA DAR INICIO HACIA FINALES DE LA DÉCADA DE LOS 50'S A LA FLORECIENTE INDUSTRIA PETROQUÍMICA MEXICANA LEGISLADA BAJO LOS PRINCIPIOS RECTORES DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA, EN EL "REGLAMENTO A LA -- LEY REGLAMENTARIA EN EL RAMO DEL PETRÓLEO Y EN MATERIA DE INDUSTRIA PETROQUÍMICA".

EN ESTE PRINCIPIO RECTOR, SE DEFINIRÍA EL PAPEL DEL ESTADO COMO RESPONSABLE DE LA PRODUCCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS PETROQUÍMICAS BÁSICAS, CONSIDERADAS ASÍ POR SU CARACTER PRIORITARIO Y ESTRATÉGICO, ASÍ COMO LA CREACIÓN DE LA FUNCIÓN DEL MISMO ESTADO LA INDUSTRIA PETROQUIMICA BASICA QUE GARANTIZARÍA EL ABASTO DE LOS PRODUCTOS ASÍ CONSIDERADOS.

DE IGUAL MANERA, SE CREA COMO COMPLEMENTO A LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA BÁSICA, LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA SECUNDARIA, EN LA --- CUAL SE ASOCIARÍA CAPITAL EXTRANJERO (COMO MÁXIMO EL 40% DEL CA PITAL SOCIAL DE LAS EMPRESAS) AL NACIONAL, ESTABLECIÉNDOSE LA - CONDICIÓN DE MEXICANIDAD EN LAS EMPRESAS.

LOS PRODUCTOS PETROQUÍMICOS QUEDARÍAN DEFINIDOS COMO AQUELLOS - QUE SE OBTIENEN DE LA PRIMERA O SEGUNDA TRANSFORMACIÓN QUÍMICA,

DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEPARACIÓN FÍSICA DE LOS HIDROCARBUROS CONTENIDOS EN EL PETRÓLEO CRUDO O GAS NATURAL ASOCIADO A ÉSTE.

TAMBIÉN SE AGREGAN A ESTA DEFINICIÓN AQUELLOS PRODUCTOS CONSIDERADOS ESTRATÉGICOS Y PRIORITARIOS PARA EL DESARROLLO SOCIAL ECONÓMICO Y POLÍTICO DEL PAÍS.

EN ESTAS CONDICIONES SE CREA LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA MEXICANA, CONSTITUIDA POR:

PETROQUÍMICA BÁSICA	PETRÓLEOS MEXICANOS
PETROQUÍMICA SECUNDARIA	EMPRESAS NACIONALES
CAPITAL SOCIAL	
	60% (MIN) MEXICANO
	40% (MAX) EXTRANJERO

DENTRO DE ESTE CONTEXTO, LA PRODUCCIÓN DEL ÓXIDO DE ETILENO AL QUE SE CONSIDERA PETROQUÍMICO BÁSICO, HA QUEDADO BAJO LA RESPONSABILIDAD DEL ESTADO MEXICANO, Y DENTRO DE LAS FUNCIONES DE PETRÓLEOS MEXICANOS, COMO LA ENTIDAD PRODUCTIVA QUE LO HA PROVISTO A LAS EMPRESAS TRANSFORMADORAS PARA LA OBTENCIÓN DE LOS DIVERSOS PRODUCTOS DERIVADOS Y SATISFACTORES DE USO FINAL.

ESTE ÓXIDO DE ETILENO SE UTILIZA EN MÉXICO DESDE 1965, SIENDO SUS PRINCIPALES DERIVADOS LOS SIGUIENTES:

- ETILENGLICOLAS
- ETANOLAMINAS
- ETOXILADOS DE ALCOHOLES SUP.
- ETOXILADOS DE ALQUILFENOLES
- GLICOÉTERES
- POLIOLES

TODOS ESTOS PRODUCTOS, HAN TENIDO EN NUESTRO PAÍS, UN DESARROLLO MUY PARTICULAR, PARA CADA UNO DE ELLOS, DEPENDIENDO FUNDAMENTALMENTE DE SUS APLICACIONES Y USOS FINALES.

LA PRODUCCIÓN DE OE SE INICIÓ EN MÉXICO EN 1972, EN UNA PLANTA CON CAPACIDAD NOMINAL DE 28 000 TON/AÑO EN EL COMPLEJO PETROQUÍMICO DE PAJARITOS, LOS REQUERIMIENTOS DE ESTE PRODUCTO, SUPERARON RÁPIDAMENTE A LA OFERTA Y COMO EN OTROS PETROQUÍMICOS BÁSICOS HUBO NECESIDAD DE EXPANDER RÁPIDAMENTE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN, PENSÁNDOSE PARA TAL EFECTO EN UNA PLANTA DE MAYOR CAPACIDAD Y ESCALA ECONÓMICA MUNDIAL, QUE GARANTIZARÁ LA COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS, TANTO EN EL PAÍS, COMO EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES, CONSTRUYÉNDOSE UNA NUEVA PLANTA, CON CAPACIDAD DE 100 000 TON/AÑO EN EL COMPLEJO PETROQUÍMICO LA CANGREJERA, LA CUAL SE PUSO EN SERVICIO DURANTE 1981.

PARA ENTONCES LAS NUEVAS APLICACIONES (TPA, DMT, Y PET) ASÍ COMO INCREMENTOS EN LOS QUE YA SE TIENEN DESARROLLOS IMPORTANTES, HICIERON PENSAR EN LA NECESIDAD DE AMPLIAR AUN MÁS RÁPIDO Y CON MAYOR CAPACIDAD LA PRODUCCIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO, PARA LO CUAL SE PLANEÓ Y PROGRAMÓ LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA CON CAPACIDAD DE 200 000 TON/AÑO, MISMA QUE SE CONSTRUYE EN EL COMPLEJO PETROQUÍMICO MORELOS Y QUE ENTRARÁ EN OPERACIÓN EN 1988.

NO OBSTANTE EL CRECIMIENTO EN LA OFERTA DEL PETROQUÍMICO BÁSICO, NUEVAMENTE, SE PLANTEA LA NECESIDAD DE REVISAR LA CONVENIENCIA

DE UN NUEVO PROYECTO DE ÓXIDO DE ETILENO, EN VIRTUD DEL CRECI -
MIENTO IMPRESIONANTE DE SUS APLICACIONES MÁS EXITOSAS, QUE HAN
SIDO LA PRODUCCIÓN DE POLIÉSTER Y RESINA PET EN MÉXICO Y EN EL
MUNDO.

SUS CRECIMIENTOS ESTÁN ASOCIADOS DIRECTAMENTE AL CRECIMIENTO DE
LA ECONOMÍA Y AL DE LA POBLACIÓN PARTICULARMENTE, YA QUE ÉSTE -
ES EL USUARIO PRINCIPAL DE LOS PRODUCTOS DE USO FINAL.

ESTO ÚLTIMO SE HA INCENTIVADO TAMBIÉN COMO RESULTADO DE LAS PO -
LÍTICAS DE APERTURA COMERCIAL A NIVEL MUNDIAL QUE HAN ACELERADO
LA POTENCIATIDAD DE LOS CONSUMOS, A TASAS DE CRECIMIENTO SUPE -
RIOR A LAS DE LA ECONOMÍA EN SU CONJUNTO.

POR LO ANTERIOR, EL PRESENTE ESTUDIO TIENE COMO FINALIDAD PRIN -
CIPAL PROPONER UNA NUEVA REVISIÓN, EN CUANTO AL CRECIMIENTO DE
ESTA IMPORTANTE INDUSTRIA, QUE ADEMÁS DE SER GENERADORA NETA DE
INVERSIÓN NUEVA, PRODUCIRÁ UN IMPORTANTE EFECTO MULTIPLICADOR -
EN LA GENERACIÓN DE EMPLEOS INDIRECTOS, A LO LARGO DE LA CADENA
DE TRANSFORMACIÓN INDUSTRIAL, DEBIÉNDOSE CONSIDERAR TAMBIÉN, EL
MERCADO INTERNACIONAL HACIA NUEVAS REGIONES DE GRAN PROYECCIÓN,
COMO LO ES LA CUENCA DEL PACÍFICO Y EL SURESTE ASIÁTICO.

INDUSTRIA PETROQUÍMICA BÁSICA *

	60	70	75	80	81	82	83	84	85	86	87	88
CAPACIDAD INSTALADA ** (M/T)	-	-	2674.4	5627.9	7364.1	9902.3	10004.3	10576.4	11029.8	11611.1	11733.7	11766.8
PRODUCCIÓN	50.9	1198.3	2401.8	4351.9	5542.1	6293.2	7152.7	6977.2	7405.9	8304.6	9250.3	10159.9 (2)
IMPORTACIÓN (1)	130.3	292.0	409.0	971.1	1073.3	1049.9	1091.2	1120.2	1584.2	1200.1	918.9	801.2
EXPORTACIÓN	-	66.0	47.6	798.1	829.7	872.9	861.7	593.2	345.8	190.5	194.7	517.5
CONSUMO APARENTE	181.3	1424.3	2763.3	4524.9	5785.8	6470.2	7385.4	7502.2	8644.3	9314.2	9974.5	11243.6
IMPORTACIÓN MM US\$ DLLS.	-	-	145.3	663.9	780.7	631.7	658.4	638.8	719.4	494.1	550.0	645.0
EXPORTACIÓN MM US\$ DLLS.	-	-	17.0	142.4	155.9	140.4	147.0	142.7	76.2	29.3	17.0	73.6
SALDO BALANZA COMERCIAL	-	-	(128.3)	(521.5)	(624.8)	491.3	(511.4)	(496.1)	(643.2)	(464.8)	(533.0)	(571.4)
INVERSIÓN MM PESOS DLLS.	-	-	33924.6	116293.4	134201.4	146358.3	153660.0	162532.2	168952	172372.5		
PRODUCCIÓN MM PESOS	-	-	5327.9	17365.5	21705.1	31524.0	89459.2	156063.2	226390.5	532614.0	1006,640.5	1105,625.4
IMPORTACIÓN	-	-	1814.7	15238.2	19138.9	36286.9	79116.3	107169.8	184856.6	301482.0	627,000.0	1015,875.0
EXPORTACIÓN	-	-	212.2	3269.0	3822.2	8061.8	17221.3	23941.3	19592.5	17880.8	19,380.0	115,920.0
CONSUMO APARENTE	-	-	6930.3	29334.0	37021.8	59749.2	150834.2	239291.7	391645.6	816225.1	1614,260.5	2005,580.0

* PRODUCTOS ENLISTADOS POR LA COMISIÓN PETROQUÍMICA MEXICANA, NO SE INCLUYEN LOS SIGUIENTES:
 ÁCIDO CLORHÍDRICO, ÁCIDO MURIÁTICO, ANHÍDRIDO CARBÓNICO, AZUFRE, GLICOLAS DE CANGREJERA,
 NITRÓGENO, OXÍGENO, SULFATO DE AMONIO, TETRACLORO DE CARBONO, HIDRÓGENO, NEGRO DE HUMO Y
 POLIALQUILADOS.

** CAPACIDAD EFECTIVA DE ACUERDO A FECHAS DE INICIO DE OPERACIONES. EN 1988 SE INCLUYEN, CON
 GLICOLAS: CANGREJERA Y UN MES DE MORELOS.

(1) INCLUYE PRODUCTOS NO PRODUCIDOS POR PEMEX.

(2) PRONÓSTICO 1988 INCLUYE GLICOLAS.

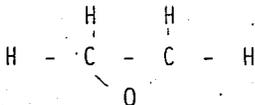
II. GENERALIDADES DEL OXIDO DE ETILENO

GENERALIDADES DEL OXIDO DE ETILENO

HISTORIA

EL OE FUE PREPARADO POR PRIMERA VEZ POR WÜRTZ , QUIEN TAMBIÉN - OBSERVÓ SU POLIMERIZACIÓN, SOBRE ENCHARCAMIENTO, COMO UNA BLANCA MASA CRISTALINA.

EL OE ES UN GAS INCOLORO EN CONDICIONES ATMOSFÉRICAS, CON UNA DENSIDAD RELATIVA DE 0.8711 (20/20°C) PUNTO DE EBULLICIÓN DE -- 10.5°C Y CUYA FÓRMULA EMPÍRICA ES C_2H_4O , LA CUAL ES REPRESENTADA ESTRUCTURALMENTE COMO:



PROPIEDADES TÍPICAS DEL OE PURO:

PESO MOLECULAR	44
PUNTO EBULLICIÓN (760 MM Hg)	10.7°C (50.9)°C
PUNTO CONGELACIÓN	-111.3°C (-168.3)°C
PUNTO DE INFLAMACIÓN (COPA ABIERTA)	-17.8°C ()°C
DENSIDAD A 4°C (39.2°F)	0.890 G/ML
LÍMITE EXPLOSIVO EN AIRE (POR VOLUMEN)	INF. 3% SUP. 100%

MISCIBLE CON AGUA EN TODAS PROPORCIONES, EN ALCOHOL Y ÉTER
VAPORES PARA MENOS 1% SOLUC. ACUOSA SON NO INFLAMABLES EN AIRE
A TEMPERATURA AMBIENTE.

TEMP. AUTOIGNICIÓN EN AIRE A 1 ATM. 429°C (804°F)

TEMP, DESCOMPOSICIÓN EN AUSENCIA DE AIRE	560°C (1040°F)
CALOR LATENTE DE VAPORIZACIÓN	136 CALS/GRAM
CALOR ESPECÍFICO	LÍQUIDO 0.466 CALS/GRM/°C
	GAS (1 ATM 34°C) 0.262 CALS/GRM/°C
CALOR DE POLIMERIZACIÓN DE LÍQUIDO	22 KcALS-GRM MOL.
CALOR DE DESCOMPOSICIÓN DE GAS	20 KcALS/GRM MOL.
CALOR DE COMBUSTIÓN	7016 CALS/GRMS
VALOR LÍMITE ENTRADA	50 PPM (VOL)
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DE LIQ. ALTA PUREZA	10 ⁶ PICOMBRO/METRE

RIESGOS DE SALUD

EL OE POR SU TOXICIDAD, ALTA REACTIVIDAD, SU ALTA CAPACIDAD PARA INFLAMARSE Y SU DESCOMPOSICIÓN EXPLOSIVA, PRESENTA GRANDES RIESGOS.

SU CONTACTO PROLONGADO PUEDE CAUSAR COMEZÓN E IRRITACIÓN DE OJOS, Y LA INHALACIÓN DE ÉSTE, EN ALTAS CONCENTRACIONES PUEDE CAUSAR NÁUSEAS, VÓMITO, EDEMA PULMONAR Y EFECTOS ANESTÉSICOS GENERALES. EL DESARROLLO DE NEOPLASMAS EN RATAS EXPERIMENTALES HA SIDO ASOCIADO A EL LARGO TIEMPO DE EXPOSICIÓN DEL OE.

EL OE LÍQUIDO CAUSA COMEZÓN Y DAÑOS EN LOS OJOS; DEBEN USARSE LENTES A PRUEBA DE SALPICADURAS, MASCARILLA Y GUANTES DE GOMA PARA MANEJAR SOLUCIONES ACUOSAS U OE EN FORMA LÍQUIDA.

EL CONTACTO ACCIDENTAL CON OE PUEDE SER TRATADO INMEDIATAMENTE EL ÁREA AFECTADA CON ABUNDANTE CHORRO DE AGUA.

SI FUERON EXPUESTOS LOS OJOS LAVAR DE INMEDIATO AL CHORRO DE AGUA POR 15 MINUTOS Y PEDIR ATENCIÓN MÉDICA.

ANTES DE RE-USAR LA ROPA CONTAMINADA, PERMITA QUE EL OE SE EVAPORE DE ELLA.

SI EL OE ES INHALADO, LLEVE AL TRABAJADOR AL AIRE FRESCO; SI LA PERSONA NO RESPIRA, DE RESPIRACIÓN ARTIFICIAL, PREFERIBLEMENTE DE BOCA A BOCA. SI LA RESPIRACIÓN ES DIFÍCULTOSA, ADMINISTRAR OXÍGENO.

SI EL OE LÍQUIDO ES TRAGADO, DÉ GRANDES CANTIDADES DE AGUA A TOMAR AL TRABAJADOR Y PIDA ATENCIÓN MÉDICA.

EL TLV COMÚN ES 50 PPM PERO EN BASE DE NUEVOS DATOS EXPERIMENTALES, LA EXPOSICIÓN SE BAJARÁ A 10 PPM.

MANEJO Y ALMACENAJE

EL OE ES TÉRMICAMENTE INESTABLE Y PUEDEN FORMARSE MEZCLAS EXPLOSIVAS EN EL AIRE A CONCENTRACIONES SOBRE 3% POR VOLUMEN. SIN EMBARGO POR SER TOTALMENTE MISCIBLE EN AGUA, Y SUS CONCENTRACIONES ABAJO DE 4% POR PESO NO SON INFLAMABLES. SU INESTABILIDAD TAMBIÉN PUEDE SER CONTROLADA POR SUFICIENTE DILUCIÓN CON UN GAS INERTE TAL COMO EL NITRÓGENO.

DEBE SER ALMACENADO EN FRÍO (85°F) EN ÁREAS AISLADAS, BIEN VENTILADAS (PREFERIBLEMENTE EXTERIORES) LO CUAL BAJA EL RIESGO DE

INCENDIO. PROTEGER EL ÁREA CON UN SISTEMA DE REGADERAS BIEN DISEÑADO.

DEBE GUARDARSE LEJOS DEL CALOR Y DE MATERIALES INCOMPATIBLES E INFLAMABLE.

TANQUES GRANDES REQUIEREN CALIZADO. LÍNEAS Y EQUIPOS DEBEN SER FUNDAMENTALMENTE ASEGURADAS Y PROTEGIDAS CONTRA CHISPAS ELÉCTRICAS. USE UN SERVICIO ELÉCTRICO A PRUEBA DE EXPLOSIÓN. PUEDE OCURRIR UNA VUELTA ATRÁS (RETROCESO) EN LAS LÍNEAS DE VAPOR. LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO PODRÁN TENER PRESIÓN POSITIVA INACTIVANDO CON NITRÓGENO.

NO PERMITA EL CONTACTO ACCIDENTAL DEL OE CON ALCOHOL, AMINAS -- AMONIA O ÁCIDOS ORGÁNICOS Y MINERALES. PUEDE OCURRIR UNA VIOLENTA POLIMERIZACIÓN CUANDO ENTRA EN CONTACTO CON ÓXIDOS METÁLICOS ACTIVOS, ÓXIDOS METÁLICOS, HIDRÓXIDOS METÁLICOS O CLORUROS METÁLICOS. EL MATERIAL PREFERENTE PARA CONTENERLO SON LOS ACEROS O ACEROS INOXIDABLES.

EN EL CASO DE UN FUEGO, DESVÍE LA FUENTE (CAMBIEN EL CURSO) DEL OE Y PERMITA AL GAS QUEMARSE AFUERA.

NO PERMITA QUE FORME UNA NUBE DE ESTE GAS TAN EXPLOSIVO. SI EL EQUIPO Y ESTRUCTURAS ESTÁN ENVUELTAS EN FUEGO, USE ROCIADOR DE AGUA O SECANTES QUÍMICOS PARA EXTINGUIR LAS LLAMAS. EL OE TIENE RIESGO DE EXPLOSIÓN Y UN PELIGROSO RIESGO DE FUEGO. LAS ÁREAS

ENVUELTAS EN DERRAMAMIENTOS O FUEGOS DE OE PUEDEN SER ENTERAMENTE ROCIADOS CON ABUNDANCIA DE AGUA.

USE VESTIDURAS CON PROTECCIÓN ADECUADA DURANTE LA LIMPIEZA: BATA DE HULE, GUANTES Y TRAJES GOMA PVC

EXCLUYA A TODO EL PERSONAL DEL ÁREA, EXCEPTO LOS AUTORIZADOS A ESTAR PRESENTES.

TRANSPORTACION

SU TRANSPORTE DEBE HACERSE EN AUTO-TANQUES Y CARRO-TANQUES A PRESIÓN, EQUIPADOS CON LOS DISPOSITIVOS ADECUADOS PARA MANEJAR MATERIALES INFLAMABLES.

LA COMERCIALIZACIÓN DEL OE A NIVEL INTERNACIONAL ES RESTRINGIDA, DEBIDO A QUE LA MAYORÍA DE LOS GRANDES PRODUCTORES, ESTÁN INTEGRADOS CON LA PRODUCCIÓN DE SUS DERIVADOS Y A QUE REQUIERE UN MANEJO MUY ESPECIALIZADO POR SUS CARACTERÍSTICAS.

ESPECIFICACIONES

ES PRODUCIDO POR LA OXIDACIÓN DIRECTA DE ETILENO EN PLANTAS ALTAMENTE AUTOMATIZADAS. ES ALTAMENTE INFLAMABLE Y TÓXICO CON UNA TOLERANCIA DE 50 PPM EN EL AIRE.

LA GRAN REACTIVIDAD DEL OE Y SU NATURALEZA EXOTÉRMICA (DESPRENDIMIENTO DE CALOR) EXIGEN TRATAMIENTO ESPECIAL PARA SU MANEJO ALMACENAMIENTO Y USO.

SUS LÍMITES DE EXPLOSIVIDAD SON DE 3-100% EN VOLUMEN DE AIRE, -
LO QUE NOS INDICA QUE SUS VAPORES AL REBASAR EL LÍMITE INFERIOR
SEÑALADO, SON INFLAMABLES Y SUJETOS A DESCOMPONERSE QUÍMICAMEN-
TE EN FORMA EXPLOSIVA.

OLOR RESIDUAL	NINGUNO
ACIDEZ (COMO AC. ACÉTICO) PPM EN PESO MAX.	20
COLOR (APHA) MAX.	10
AGUA PPM EN PESO MAX.	300
ALDEHIDOS (COMO ACETALDEHIDO) PPM PESO MAX	100
RESIDUO NO-VOLÁTILES PPM EN PESO MEX.	100

OXIDO DE ETILENO

PRODUCCION BRUTA DE PETROQUIMICOS BASICOS

PRODUCTO	1985	1986	1987	% DE AUMENTO O DISMINUCION SOBRE 1986
OE	71 021	113 982	95 365	- 16.33

PLANTAS PETROQUIMICAS EN OPERACION

LOCALIZACION	PLANTA	PRODUCTO	CAPACIDAD NOMINAL TN/AÑO	AÑO EN QUE INICIO
LA CANGREJERA	OE	OE	100 000	1980
PAJARITOS	OE	OE	28 000	1972

PROYECTOS DE PETROQUIMICA BASICA EN PLANEACION, INGENIERIA O CONSTRUCCION

LOCALIZACION	PLANTA	PRODUCTO	CAPACIDAD NOMINAL TON/AÑO	OBSERVACIONES
MORELOS, VER	OE	OE/MEG	200 000/135 000	EN CONSTRUCCION

VOLUMEN Y VALOR DE LAS IMPORTACIONES (MILES DE DOLARES)

1985		1986		1987	
CANTIDAD*	VALOR	CANTIDAD*	VALOR	CANTIDAD*	VALOR
48 496.7	27 603.1	1 989.3	1 162.2		

* (VOLUMENES FACTURADOS)

VENTAS INTERIORES (MILLONES DE PESOS)

PRODUCTO	1985	1986	1987	DIF. 86/85	% VAR.	DIF. 87/86	% VAR.
OE	8 224,1	15 978,6	32 970	+ 7 754,5	194,29	16.991,4	206,3

VOLUMEN DE LAS VENTAS INTERIORES

PRODUCTO	1985	1986	1987	DIF. 86/85	% VAR.	DIF. 87/86	% VAR.
OE	118 269	109 081	94 010	- 9 188	- 7,77	15.071,0	-13,82

CONSUMO APARENTE DE OXIDO DE ETILENO

	PRODUCCION		IMPORTACION (2)		CONSUMO APARENTE (3)
	TON	MM\$(1)	TON	MM\$	TON
1970			11 897	31.6	11 899
1971			18 783	42.8	18 783
1972	4 987	16.1	20 056	40.9	24 089
1973	13 458	46.8	10 469	26.2	24 698
1974	22 580	110.7	6 054	41.2	28 597
1975	22 279	163.6	19 481	159.9	46 826
1976	25 450	168.3	16 846	176.2	42 358
1977	26 846	349.5	29 345	396.4	56 102
1978	26 259	362.5	35 315	437.9	61 532
1979	24 298	330.5	25 289	362.7	49 622
1980	29 672	430.8	34 421	664.6	64 206
1981	48 492	709.5	31 091	630.1	79 569
1982	79 012	1 521.9	--	--	78 968
1983	112 026	4 060.1	--	--	110 620
1984	97 469	4 787.3	10 800	1 062.0	112 232
1985	71 021	4 938.6	48 364	7 569.6	118 269
1986	113 296	16 805.5	4 244	1 432.0	117 540
1987	95 365		16 117		112 452

(1) CALCULADO CON EL VALOR UNITARIO DE VENTAS INTERIORES

(2) INCLUYE MAQUILA

(3) INCLUYE VARIACION DE INVENTARIOS EXCEPTO 84 Y 85 QUE CORRESPONDEN A LAS VENTAS DE PEMEX

CONSUMO APARENTE = PRODUCCION BRUTA + IMPORTACIONES - EXPORTACIONES =
+ INVENTARIOS

LOS CONSUMIDORES DE OE ASÍ COMO EL VOLUMEN TOTAL DISTRIBUIDO POR PEMEX DEL MISMO DURANTE 84, 85, 86 ES COMO SIGUE:

VENTAS DE PEMEX DE OXIDO DE ETILENO

CLIENTE	LOCALIZACION
AROMÁTICOS PETROQUÍMICOS	TLALNEPANTLA, EDO. DE MEX.
BASF VITAMINAS	CUERNAVACA, MOR.
CANAMEX	CHOLULA, PUE.
CHRISTIANSON	CUERNAVACA, MOR.
ESQUIM	CUERNAVACA, MOR.
GLICOLES MEXICANOS	SAN COSME XALOSTOC, TLAX.
HENKEL MEXICANA	ECATEPEC DE MOR, EDO. DE MEX.
INDUSTRIA DERIVADOS DEL ETILENO	PUEBLA, PUE.
INDUSTRIA PETROLITE	MATAMOROS, TAMPS.
INGZAM (1)	TOLUCA, EDO. DE MEX.
NITRÓGENO INDUSTRIAL Y ALIMENTICIO	SANTA CLARA, EDO. DE MEX.
POLAQUÍMICA DE TLAXCALA	SAN COSME XALOSTOC, TLAX.
POLIBÁSICOS	GUADALAJARA, JAL.
POLIÉSTER BAYER	SANTA CLARA, EDO. DE MEX.
POLIOLES	LERMA, EDO. DE MEX.
SOCIEDAD MEX. DE QUÍMICA INDUSTRIAL	SANTA CLARA EDO. DE MEX.
UNICARB INDUSTRIAL	TULTITLÁN, EDO. DE MEX.
POLIUREQUÍMIA	OCOYOACAC EDO. DE MEX.
PIGMENTO Y OXIDOS	MONTERREY, N.L.
VENTAS TOTALES 1984	112 232 TONELADAS
VENTAS TOTALES 1985	118 269 TONELADAS
VENTAS TOTALES 1986	116 300 TONELADAS

(1) CAMBIÓ DE RAZÓN SOCIAL A NALCOMEX, S.A.

OXIDO DE ETILENO

PRECIOS NACIONALES E INTERNACIONALES

	<u>MEXICO (1)</u>		<u>INTERNACIONAL (2)</u>	<u>MEXICO/INTERNACIONAL</u>	<u>EEUU (3)</u>
	\$/Kg	US\$/Kg	US\$/ Kg	%	US\$/Kg
1975	6.00	48.00	38.58	124.4	57.3
1976	6.91	34.65	28.94	119.7	62.8
1977	13.75	60.49	31.53	191.8	59.5
1978	13.75	60.52	53.98	112.1	58.4
1979	13.75	60.31	63.44	95.1	62.8
1980	14.56	62.62	62.92	99.5	85.5
1981	14.71	56.00	63.31	88.5	88.3
1982	19.69	41.07	150.91	22.2	73.8
1983	35.94	29.92	78.04	38.3	75.8
1984	49.00	29.21	51.90	56.3	77.1
1985	68.50	26.80	39.57	67.7	77.1

- (1) De 1985 - 1982 CORRESPONDEN AL VALOR UNITARIO DE VENTAS. A PARTIR DE 1983 SON PRECIOS DE LISTA.
- (2) PRECIOS DE REFERENCIA DE PEMEX.
- (3) DE 1975 - 1979 CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK SRI
DE 1980 - 1985 ETHYLENE ANNUAL NEWS LETTER.

**III. MATERIAS PRIMAS Y
PROCESOS DE OBTENCION**

MATERIAS PRIMAS.- PROCESOS DE OBTENCION

3.1 MATERIAS PRIMAS

EL ETILENO Y EL OXIGENO SON LAS MATERIAS PRIMAS A PARTIR DE LAS -
CUALES OBTENDREMOS EL OXIDO DE ETILENO.

3.1.1.- ETILENO

ES UN GAS INCOLORO E INFLAMABLE CON LIGERO OLOR A HUMEDAD, SU PRE-
SENCIA FÍSICA NO ES SUSCEPTIBLE FACILMENTE. ES UNO DE LOS POCOS -
PRODUCTOS PETROQUÍMICOS QUE ESTÁ CATALORIZADO COMO BÁSICO O PRIMA-
RIO, QUE CONSTITUYE EL PUNTO DE PARTIDA DE 18 DERIVADOS DIRECTOS
QUE ESTÁN PRESENTES DESDE HACE MÁS DE DOS DÉCADAS EN LOS MERCADOS
MUNDIALES.

EL ETILENO SE PRODUCE PRINCIPALMENTE POR DESINTEGRACIÓN TÉRMICA -
DE HIDROCARBONOS, UNA DE LAS CUALIDADES QUE LE IMPRIME SU CARÁCTER
FUNDAMENTAL EN LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA, ES LA POSIBILIDAD -
DE OBTENERLO DE DIFERENTES MANERAS.

ACTUALMENTE, EXISTEN 21 FÓRMULAS COMERCIALES, MISMAS QUE PERMITEN
A LOS PRODUCTORES DISPONER DE UNA AMPLIA FLEXIBILIDAD PARA SELEC-
CIONAR EL CAMINO MAS RENTABLE. DE ÉSTAS, LOS CAMINOS MÁS EMPLEA-
DOS PARA LLEGAR AL ETILENO, SON A TRAVÉS DE LAS NAFTA, EL ETANO,
EL GASOLEO, O BIEN, MEZCLAS DE ELLOS.

MÉXICO, A TRAVÉS DE PETRÓLEOS MEXICANOS, CON 932 MIL TONELADAS -
EN CINCO PLANTAS, CONTRIBUYE CON EL CASI 2% DE LA PRODUCCION DE -
ETILENO A NIVEL MUNDIAL. POR SER EL ETILENO UN PRODUCTO MUY INES-
TABLE, SUS COSTOS DE TRANSPORTACION SON MUY ALTOS EN LA MAYORÍA
DE LOS CASOS SE PROCESA INDUSTRIALMENTE EN LA MISMA REGIÓN EN DON

DE SE PRODUCE EL ETILENO ES UNA ESPECIA DE "VARITA MÁGICA" QUE HA MODIFICADO INDISCUTIBLEMENTE NUESTROS HÁBITOS DE CONSUMO, Y CON ELLO, LAS METAS DEL COMERCIO MUNDIAL Y EL RUMBO DE LA HISTORIA ECONÓMICA DE LAS SOCIEDADES CONTEMPORÁNEAS.

LA CIENCIA QUÍMICA, PRIMERO, Y LA INDUSTRIA, DESPUÉS, HAN HECHO POSIBLE TRANSFORMAR AL ETILENO MEDIANTE MULTIPLES Y DIVERSAS PLANTAS DE PROCESO EN ALGO MAS QUE UN IMPORTANTE Y MARAVILLOSO GAS OBTENIDO DE LOS HIDROCARBUROS. DENTRO DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA, LAS PLANTAS DE MAYOR INTERÉS COMERCIAL SON LAS DE POLIMERIZACIÓN, OXIDACIÓN, ADICIÓN Y ALQUILACIÓN.

ES PRECISAMENTE, UNA REACCIÓN DE OXIDACIÓN, LA QUE SE EFECTÚA PARA LA OBTENCIÓN DEL OXIDO DE ETILENO, EL CUAL ES UNO DE LOS 18 DERIVADOS DIRECTOS DEL ETILENO.

PEMEX CUENTA CON SEIS PLANTAS PRODUCTORAS CON UNA CAPACIDAD CONJUNTA DE 1'418 420 TON/AÑO COMO SE MUESTRA A CONTINUACIÓN:

LOCALIZACION	CAPACIDAD NOMINAL	AÑO DE INICIO DE OPERACIONES
REYNOSA, TAMPS.	27 210	1966
PAJARITOS, VER.	27 210	1967
PAJARITOS, VER.	182 000	1972
POZA RICA, VER.	182 000	1978
LA CANGREJERA, VER.	500 000	1982
MORELOS, VER.	500 000	1988

ULTIMA PLANTA PUESTA EN OPERACIÓN A FINES DE 88.

EL ETILENO CONSUMIDO EN LA ELABORACIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO CON RESPECTO AL CONSUMO APARENTE DEL MISMO ETILENO EN LOS ÚLTIMOS TRES AÑOS ES COMO SIGUE:

	ETILENO (TONELADAS)				
	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCIÓN	642,665	670,273	767,188	804,358	915,730
IMPORTACIÓN (1)	-	-	-	-	-
EXPORTACIÓN (2)	48,619	66,576	26,015	3 674	27,910
CONSUMO APARENTE	594,045	603,710	738,687	800,684	887,820
% APROX. DEL CONS. APARENTE DESTINADO A OXIDO DE ETILENO	12.3	8.8	11.6	8.9	8.6

(1) INCLUYE MAQUILA

PLANTA DE ETILENO I CPQ. PAJARITOS.

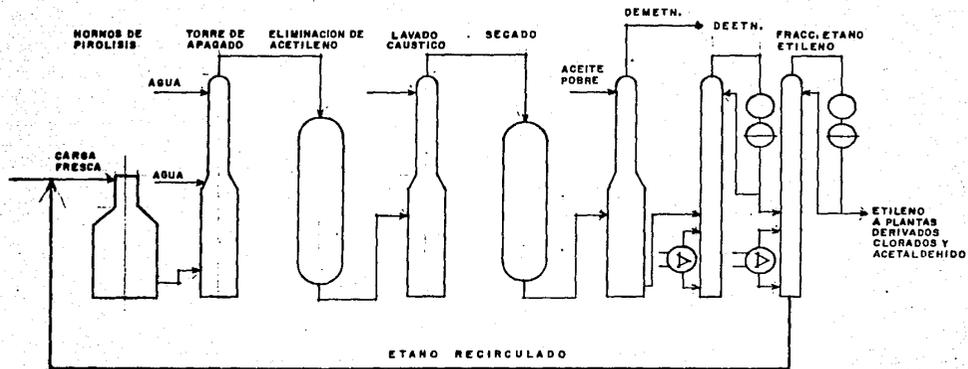
ESTA PLANTA FUE DISEÑADA PARA PRODUCIR 82.6 TON/DÍA DE ETILENO CON CARGA DE 115 TON/DÍA DE ETANO.

EL ETANO FRESCO PROCEDENTE DE LA PLANTA CRIOGÉNICA, MÁS EL ETANO RECIRCULADO DE LA PROPIA PLANTA DE ETILENO, ES ALIMENTADO A LOS HORNOS DE PIRÓLISIS EN DONDE, A 832 C DE TEMPERATURA Y 3.8 KG/CM DE PRESIÓN, SE PRODUCE UNA CORRIENTE GASEOSA RICA EN ETILENO. DESPUÉS DE LOS HORNOS DE PIRÓLISIS ESTA CORRIENTE PARA UNA TORRE DE APAGADO EN LA QUE SE ENFRÍA

A 38 C DE TEMPERATURA, DE AQUI ES PASADO AL REACTOR DE ACETILENO, CON OBJETO DE CONVERTIR EL ACETILENO FORMADO DURANTE LA PIRÓLISIS EN MÁS ETILENO.

POSTERIORMENTE, LA CORRIENTE RICA EN ETILENO PASA AL SISTEMA DE LAVADO CAÚSTICO PARA ELIMINAR EL ANHÍDRIDO CARBÓNICO Y EL ÁCIDO SULFHÍDRICO QUE LLEVA. EN SEGUIDA PASA A TRAVÉS DE UN SECADOR PARA ENTRAR DESPUÉS A LA TORRE DEMETANIZADORA, EN DONDE OCURRE LA ABSORCIÓN DE ETANO, ETILENO E HIDROCARBUROS MÁS PESADOS CON PENTANO QUE CONSTITUYE EL ACEITE POBRE DE ABSORCIÓN.

UNA VEZ QUE SE LLEVA A CABO LA ABSORCIÓN, LA MEZCLA QUE SE CONOCE CON EL NOMBRE DE ACEITE RICO, PASA A UNA TORRE DEMETANIZADORA EN DONDE SE SEPARA EL ETANO Y EL ETILENO DE ACEITE. LA CORRIENTE DE ETANO Y ETILENO SE MANDA A LA SECCIÓN DE FRACCIONAMIENTO, EN DONDE SE OBTIENE ETANO QUE SE RECIRCULA COMO CARGA A LOS HORNOS DE PIRÓLISIS Y COMO PRODUCTO - UN ETILENO DE 99,9% DE PUREZA, EL CUAL ES UTILIZADO COMO MATERIA PRIMA PARA OBTENER CLORURO DE VINILO, ACETALDEHÍDO, OXIDO DE ETILENO Y POLIETILENO.



CAPACIDAD: 27,200 TONS/ANO

CARGA: 115,000 TONS/DIA DE ETANO

PRODUCCION: 32,600 TONS/DIA

P L A N T A D E E T I L E N O I

PLANTA DE ETILENO II

CPQ. PAJARITOS.

LA CAPACIDAD DE DISEÑO DE ESTA PLANTA ES DE 550 TON/DÍA DE ETILENO PARA LO CUAL REQUIERE DE 760 TON/DÍA DE ETANO.

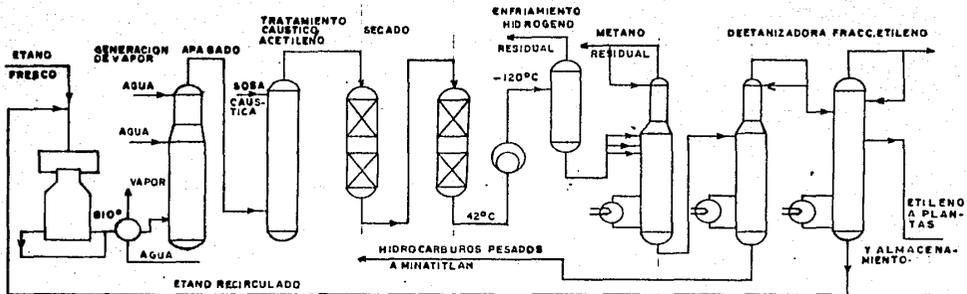
EL ETANO FRESCO PROCEDENTE DE LA PLANTA CRIOGÉNICA, MÁS EL ETANO DE RECIRCULACIÓN ES ALIMENTADO A LOS HORNOS DE PIRÓLISIS, EN DONDE SE CALIENTAN A UNA TEMPERATURA DE 860°C, PARA PRODUCIR UNA CORRIENTE GASEOSA RICA EN ETILENO.

ESTA CORRIENTE SE ENFRÍA A 315°C, HACIÉNDOLA PASA PRIMERO - POR UNOS GENERADORES DE VAPOR EN DONDE SE PRODUCE VAPOR DE 42 KG/CM DE PRESIÓN Y POSTERIORMENTE HASTA 42°C A TRAVÉS DE UNA TORRE DE APAGADO CON AGUA. DE AQUÍ SE ENVÍA A LA TORRE DE LAVADO CÁUSTICO PARA ELIMINAR ANHÍDRIDO CARBÓNICO Y ÁCIDO SULFÚDRICO, SE HACE OBJETO DE ELIMINAR LA HÚMEDAD.

LA MEZCLA GASEOSA QUE SALE DE LOS SECADORES SE ENFRÍA A - - 120°C BAJO CERO PARA SEPARAR EL HIDRÓGENO RESIDUAL, QUE SE ENVÍA AL SISTEMA DE GAS COMBUSTIBLE DEL COMPLEJO, Y CONDENSAR EL ETILENO Y EL RESTO DE HIDROCARBUROS QUE VAN EN ESTA CORRIENTE.

LA CORRIENTE DE CONDENSADOS ES ALIMENTADA A UNA TORRE DEMETANIZADORA EN DONDE SE SEPARA EL METANO RESIDUAL. LOS FONDOS DE LA DEMETANIZADORA FLUYEN A LA TORRE DESHETANIZADORA, PARA DE AHÍ OBTENER ETANO Y ETILENO POR EL DOMO Y POR EL -

FONDO PROPILENO Y MAS PESADOS



P L A N T A D E E T I L E N O I I

PLANTA DE ETILENO.

CPQ. ESCOLIN.

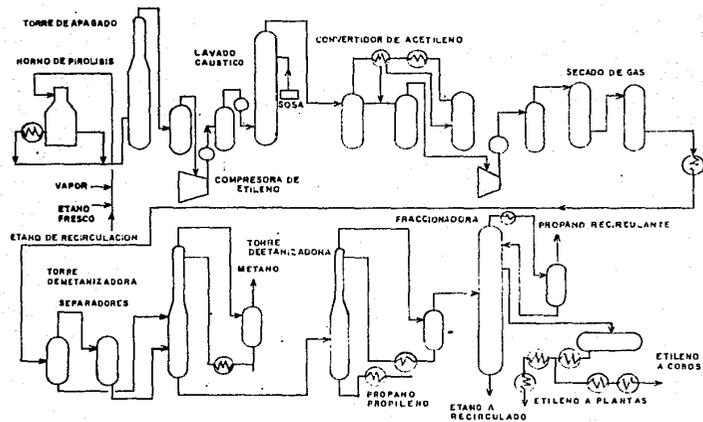
OBJETIVO: ESTA PLANTA FUE CONSTRUIDA POR PETRÓLEOS MEXICANOS Y DISEÑADA POR EL INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO CON - TECNOLOGÍA BÁSICA DE LA COMPAÑÍA NORTEAMERICANA THE LUMMUS Co., PARA OBTENER 182,000 TONELADAS DE ETILENO POR AÑO Y ES TÁ BASADA EN LA UTILIZACIÓN DE ESTANO COMO MATERIA PRIMA. SU COSTO FUE DE 800 MILLONES DE PESOS EN LIMITES DE BATERÍA.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO: EL ETANO DE CARGA MEZCLADO CON VA POR DE AGUA ES CALENTADO EN LOS HORNOS DE PIRÓLISIS HASTA - UNA TEMPERATURA DE 860 °C, MEDIANTE LO CUAL ES DESHIDROGENA DO, OBTENIÉNDOSE ETILENO Y UNA SERIE DE SUBPRODUCTOS, COMO HIDROGENO, METANO, PROPILENO, ETC. INMEDIATAMENTE DESPUÉS ES ENFRIADO PARA DETENER LAS NUMEROSAS REACCIONES QUE ACOM PAÑAN LA DESHIDROGENACIÓN Y POSTERIORMENTE EN PRODUCTO DE - PIRÓLISIS ES COMPRIMIDO Y ENVIADO A UNA SERIE DE EQUIPOS PA RA OBTENER ETILENO DE ALTA PUREZA MEDIANTE VARIAS ETAPAS DE PURIFICACIÓN Y DESTILACIÓN. EL ETANO NO CONVERTIDO ES EN - VIADO OTRA VEZ A LOS HORNOS PARA QUE INICIE NUEVAMENTE EL - PROCESO.

BALANCE DE MATERIALES

CARGA DE ETANO FRESCO 750 tons/día

ETILENO PRODUCIDO 550 tons/día



P L A N T A D E E T I L E N O

PLANTA DE ETILENO

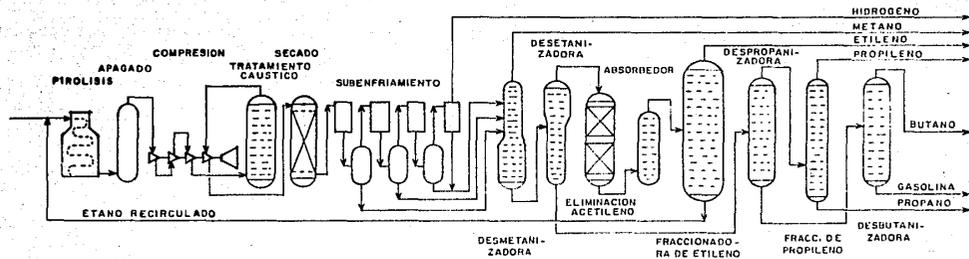
CPO. CANGREJERA.

ESTA PLANTA FUE DISEÑADA PARA PRODUCIR 500,000 TON/AÑO DE ETILENO, QUE SE UTILIZA EN EL PROPIO COMPLEJO PARA LA ELABORACIÓN DE POLIETILENO, ÓXIDO DE ETILENO, ACETALDEHÍDO, ESTIRENO Y ETILBENCENO.

EL PROCESO DE OBTENCIÓN SE BASA EN LA PIRÓLISIS DEL ETANO FRESCO JUNTO CON ETANO DE RECIRCULACIÓN SE LLEVA A CABO EN LOS HORNOS RESPECTIVOS, EN DONDE POR EFECTO DE LA ALTA TEMPERATURA SE MODIFICAN LAS MOLÉCULAS DEL GAS, TRANSFORMÁNDOSE EN ETILENO, HIDRÓGENO Y OTROS SUBPRODUCTOS COMO ETANO, PROPILENO Y LENTADIENO.

LA MEZCLA GASEOSA OBTENIDA EN LOS HORNOS DE PIRÓLISIS PASA A UNA COLUMNA DE APAGADO EN DONDE SE ENFRÍA HASTA 40°C, LUEGO SE DIRIGE A LA SECCIÓN DE COMPRESIÓN EN DONDE SE ELEVA LA PRESIÓN HASTA 38 KG/CM EN CUATRO ETAPAS, LO CUAL SIRVE PARA ELIMINAR EL ANHÍDRIDO CARBÓNICO, EL ÁCIDO SULFHÍDRICO Y LA HÚMEDAD.

POSTERIORMENTE LA MEZCLA GASEOSA PASA A LA SECCIÓN DE SUBENFRÍAMIENTO, DONDE SE SEPARA EL HIDRÓGENO LOS LÍQUIDOS OBTENIDOS EN ESTA SECCIÓN SE ENVÍAN A LA DE RECUPERACIÓN DE PRODUCTOS, INTEGRADA POR UNA COLUMNA DEMETANIZADORA, UNA DESHETANIZADORA, UNA FRACCIONADORA DE ETILENO Y UNA DESPROPANIZADORA Y UNA FRACCIONADORA DE PROPANO-PROPILENO.



P L A N T A D E E T I L E N O

PLANTA DE ETILENO.

CPQ. REYNOSA.

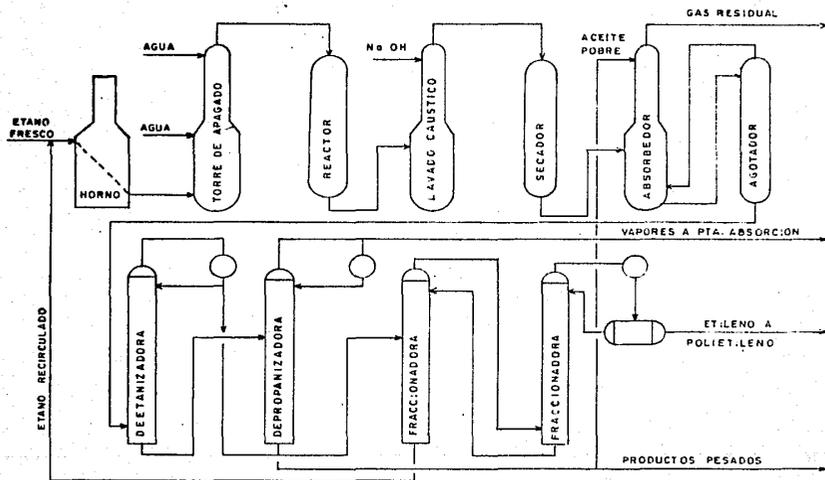
LA CAPACIDAD NOMINAL DE ESTA PLANTA ES DE 82.6 TON/DÍA DE -
ETILENO A PARTIR DE UNA CARGA DE 115 TON/DÍA DE ETANO.

EL ETANO QUE SE PROCESA EN ESTA PLANTA SE ENVÍA DE LA DESHE
TANIZADORA DE LA PLANTA DE ABSORCIÓN. JUNTO CON EL ETANO
RECIRCULANDO ES ALIMENTADO A LOS CUATRO HORNOS DE PIRÓLISIS,
EN DONDE A 820°C DE TEMPERATURA Y 3.8 KG/CM DE PRESIÓN POR
DESINTEGRACIÓN SE OBTIENE UNA CORRIENTE GASEOSA RICA EN ETI
LENO. ÉSTA CORRIENTE ES ENFRIADA CON AGUA A 38°C EN LA TO
RRE DE APAGADO, DEL DOMO DE LA TORRE LOS GASES SON COMPRIMI
DOS EN CUATRO PASOS.

DE LA DESCARGA DEL SEGUNDO PASO, EL GAS DE PROCESO SE MANDA
AL REACTOR DE ACETILENO, A FIN DE HIDROGENAR AL ACETILENO -
FORMADO DURANTE LA PIRÓLISIS, CONVIRTIÉNDOLO EN MÁS ETILENO.
DEL REACTOR, LA CORRIENTE ES TOMADA DE NUEVA CUENTA POR LAS
COMPRESORAS EN EL TERCER PASO PARA DESCARGAR A LA SECCIÓN -
DE TRATAMIENTO CÁUSTICO DONDE SE ELIMINA EL ANHÍDRIDO CARBÓ
NICO Y EL ÁCIDO SULFÚDRICO, LAVANDA EL GAS CON SOSA CÁUSTI
CA Y POSTERIORMENTE CON AGUA, ENSEGUIDA SE COMPRIME Y LA --
DESCARGA DEL CUARTO PASO SE ENVÍA A UN DESHIDRATADOR EMPACA
DO PARA ELIMINAR LA HÚMEDAD ARRASTRADA.

LA MEZCLA GASEOSA QUE SALE DE LOS SECADORES SE ENFRÍA A 28°C BAJO CERO Y SE REMITE A LA TORRE ABSORBEDORA, EN DONDE CON ACEITE ABSORBENTE POBRE A CONTRA CORRIENTE, OCURRE LA ABSORCIÓN DEL ETANO, ETILENO E HIDROCARBUROS MÁS PESADOS, POR EL DOMO SE DIRIGE EL HIDRÓGENO Y EL METANO, COMO GAS COMBUSTIBLE. POR EL FONDO EL ACEITE RICO ES ENVIADO A UN AGOTADOR PARA SU RECTIFICACIÓN A FIN DE MANDARLO A LA TORRE DESHETANIZADORA, EN LA CUAL ES DESTILADO EL ACEITE, OBTENIENDO POR EL DOMO UNA MEZCLA DE ETANO-ETILENO Y POR EL FONDO ACEITE RICO EN PROPANO QUE SERÁ DESTILADO EN LA DESPROPANIZADORA, RECIBIÉNDOSE DE NUEVA CUENTA POR EL FONDO ACEITE POBRE.

LA MEZCLA RESULTANTE DE ETANO-ETILENO ES FRACCIONADA EN 2 TORRES GEMELAS EN SERIE, OBTENIÉNDOSE POR EL FONDO DE LA PRIMERA ETANO, EL CUAL SE RECIRCULA A LOS HORNOS DE PIRÓLISIS, Y POR EL DOMO DE LA SEGUNDA LLEGA ETILENO CON UNA PUREZA DE 99.9%, PARA SER ENVIADO A TANQUES DE ALMACENAMIENTO Y UTILIZARSE COMO MATERIA PRIMA PARA PRODUCIR POLIETILENO.



P L A N T A D E E T I L E N O

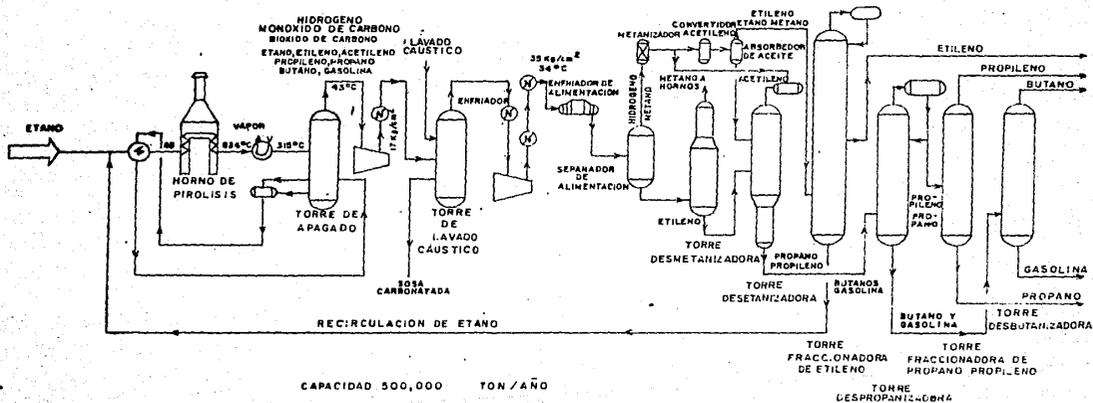
PLANTA DE ETILENO

C.P.Q. MORELOS

LA PLANTA TIENE UNA CAPACIDAD PARA PRODUCIR 500,000 TONELADAS ANUALES DE ETILENO, ADEMÁS DE PROPANO, MEZCLA DE LECITANO, HIDRÓGENO Y GASOLINAS, MEDIANTE EL PROCESAMIENTO DE ETANO PROVENIENTE DE LA PLANTA FRACCIONADORA.

EL ETILENO SIRVE DE CARGA A LAS PLANTAS DE OXIDO DE ETILENO, ACETALDEHIDO Y POLIETILENO.

EL PROCESO CONSISTE FUNDAMENTALMENTE EN LA DESHIDROGENACIÓN TÉRMICA DEL ETANO QUE SE LLEVA A CABO EN LOS HORNOS DE PIRÓLISIS.



P L A N T A D E E T I L E N O .

OXIDO DE ETILENO

PRODUCCION BRUTA DE PETROQUIMICOS BASICOS

PRODUCTO	1985	1986	1987	% DE AUMENTO O DISMINUCION SOBRE 1986
OE	71 021	113 982	95 365	- 16.33

PLANTAS PETROQUIMICAS EN OPERACION

LOCALIZACION	PLANTA	PRODUCTO	CAPACIDAD NOMINAL TN/AÑO	AÑO EN QUE INICIO
LA CANGREJERA	OE	OE	100 000	1980
PAJARITOS	OE	OE	28 000	1972

PROYECTOS DE PETROQUIMICA BASICA EN PLANEACION, INGENIERIA O CONSTRUCCION

LOCALIZACION	PLANTA	PRODUCTO	CAPACIDAD NOMINAL TON/AÑO	OBSERVACIONES
MORELOS, VER	OE	OE/MEG	200 000/135 000	EN CONSTRUCCION

VOLUMEN Y VALOR DE LAS IMPORTACIONES (MILES DE DOLARES)

1985		1986		1987	
CANTIDAD*	VALOR	CANTIDAD*	VALOR	CANTIDAD*	VALOR
48 496.7	27 603.1	1 989.3	1 162.2		

* (VOLUMENES FACTURADOS)

VENTAS INTERIORES (MILLONES DE PESOS)

PRODUCTO	1985	1986	1987	DIF. 86/85	% VAR.	DIF. 87/86	% VAR.
OE	8 224,1	15 978,6	32 970	+ 7 754,5	194,29	16.991,4	206,3

VOLUMEN DE LAS VENTAS INTERIORES

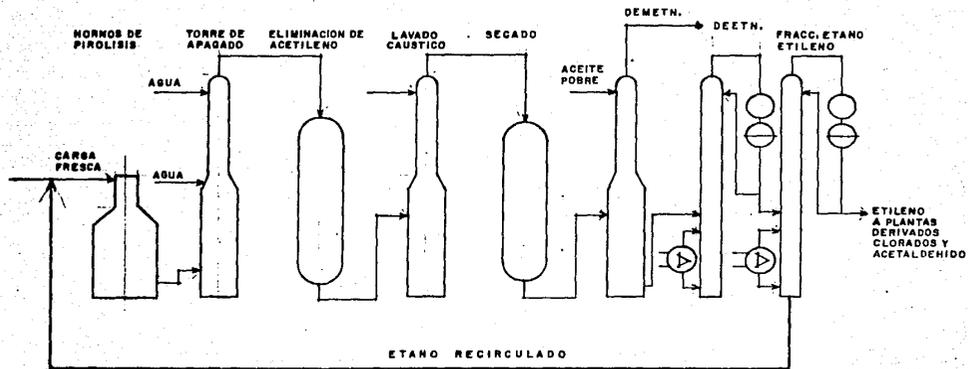
PRODUCTO	1985	1986	1987	DIF. 86/85	% VAR.	DIF. 87/86	% VAR.
OE	118 269	109 081	94 010	- 9 188	- 7,77	15.071,0	-13,82

OXIDO DE ETILENO

PRECIOS NACIONALES E INTERNACIONALES

	<u>MEXICO (1)</u>		<u>INTERNACIONAL (2)</u>	<u>MEXICO/INTERNACIONAL</u>	<u>EEUU (3)</u>
	\$/Kg	US\$/Kg	US\$/ Kg	%	US\$/Kg
1975	6.00	48.00	38.58	124.4	57.3
1976	6.91	34.65	28.94	119.7	62.8
1977	13.75	60.49	31.53	191.8	59.5
1978	13.75	60.52	53.98	112.1	58.4
1979	13.75	60.31	63.44	95.1	62.8
1980	14.56	62.62	62.92	99.5	85.5
1981	14.71	56.00	63.31	88.5	88.3
1982	19.69	41.07	150.91	22.2	73.8
1983	35.94	29.92	78.04	38.3	75.8
1984	49.00	29.21	51.90	56.3	77.1
1985	68.50	26.80	39.57	67.7	77.1

- (1) De 1985 - 1982 CORRESPONDEN AL VALOR UNITARIO DE VENTAS. A PARTIR DE 1983 SON PRECIOS DE LISTA.
- (2) PRECIOS DE REFERENCIA DE PEMEX.
- (3) DE 1975 - 1979 CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK SRI
DE 1980 - 1985 ETHYLENE ANNUAL NEWS LETTER.

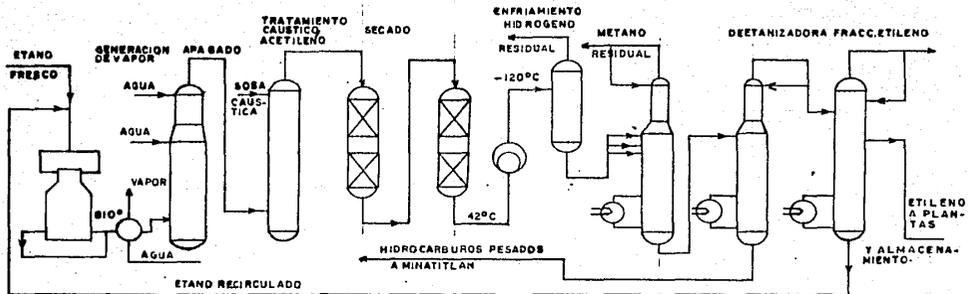


CAPACIDAD: 27,200 TONS/ANO

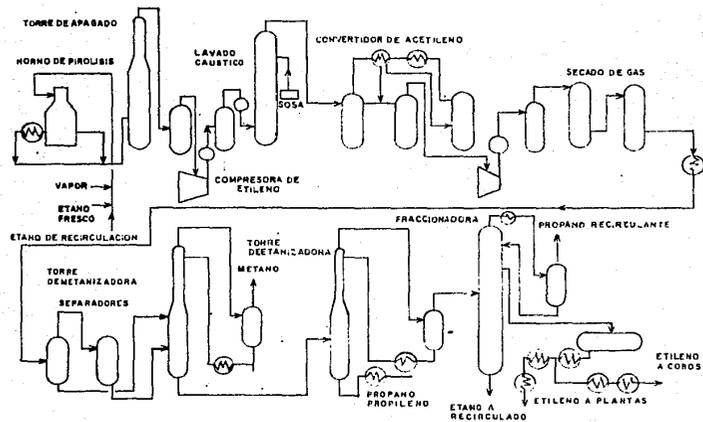
CARGA: 115,000 TONS/DIA DE ETANO

PRODUCCION: 32,600 TONS/DIA

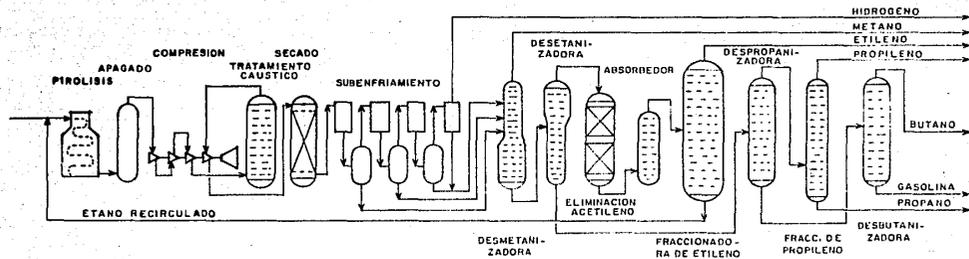
P L A N T A D E E T I L E N O I



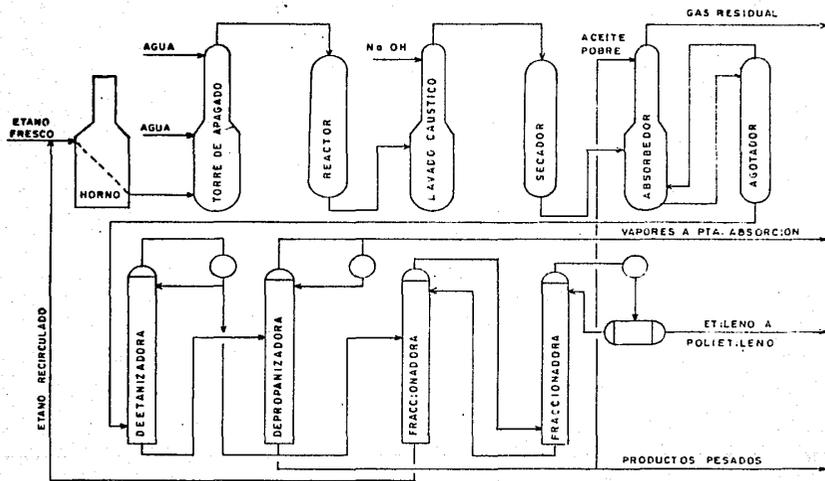
P L A N T A D E E T I L E N O I I



P L A N T A D E E T I L E N O



P L A N T A D E E T I L E N O



P L A N T A D E E T I L E N O

BALANCE DE ETILENO

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	(M T A)
REYNOSA	27
ESCOLÍN	150
PAJARITOS	210
CANGREJERA	500
MORELOS	500
TOTAL	1 387

CONSUMO		REAL	A CAPACIDAD
REYNOSA	POLIETILENO BD	19.8	18.0
POZA RICA	POLIETILENO BD	55.0	50.0
POZA RICA	POLIETILENO AD	110.0	100.0
PAJARITOS	ACETALDEHÍDO	30.8	44.0
PAJARITOS	MONÓMERO DE VINILO	155.75	445.0
PAJARITOS	OXIDO DE ETILENO	23.8	28.0
MINATITLÁN	ETILBENCENO	2.4	8.0
CANGREJERA	ACETALDEHÍDO	70.0	100.0
CANGREJERA	OXIDO DE ETILENO	72.0	100.0
CANGREJERA	ETILBENCENO	57.0	190.0
CANGREJERA	POLIETILENO BD	264.0	740.0
MORELOS	ACETALDEHÍDO	105.0	150.0
MORELOS	OXIDO DE ETILENO	136.0	200.0
MORELOS	POLIETILENO AD	110.0	100.0
TOTAL			1 211.55

DEL ETILENO PRODUCIDO, (1 387 MTA) EL 90% SE CONSUME EN LA FABRICACIÓN DE SUS DERIVADOS.

DE ESE 90% QUE SE CONSUME, (1 211,55 MTA) EL 19,13% SE UTILIZA PARA LA OBTENCIÓN DE OXIDO DE ETILENO.

3.1.2.- Oxígeno.

ES UNA GAS INCOLORO INODORO E INSÍPIDO, CON DENSIDAD DE 1,1056 CON RELACIÓN AL AIRE ES POCO SOLUBLE EN AGUA (50 CM EN UN LITRO A 0 C).

FUÉ DESCUBIERTO POR PRIESTHEY EN 1771, EL CUAL LO OBTUVO POR CALCINACIÓN DEL NITRATO DE POTASIO, MAS TARDE LO OBTUVO CALCINANDO EL ÓXIDO ROJO DE MERCURIO Y DESCUBRIÓ SUS PROPIEDADES COMBURENTES,

EL OXÍGENO HA SIDO LICUADO POR CAILLETE Y RARUL PICTET EN 1877 A -139 Y A 22,5 ATM. EL OXÍGENO LÍQUIDO HIERVE A PRESIÓN ORDINARIA A -182 .

EL OXÍGENO FORMA, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, COMPUESTOS CON TODOS LOS CUERPOS SIMPLES, EXCEPTO CON EL FLUOR Y LOS METALES PRECIOSOS (ORO Y PLATINO),

FUÉ LAVOISIER EL PRIMERO QUE LOGRÓ OBTENERLO DEL AIRE ENTRE 1772 Y 1774.

ABUNDA EN LA NATURALEZA EXISTE EN ESTADO LIBRE EN EL AIRE, DEL QUE CONSTITUYE, APROXIMADAMENTE, LA QUINTA PARTE Y EN ESTADO DE COMBINACIÓN EN GRAN NÚMERO DE CUERPOS MINERALES Y ORGÁNICOS COMO EL AGUA (8/9 DE SU PESO).

OBTENCION.

COMO PUEDE OBTENERSE PARTIENDO DE MUCHOS OTROS COMPUESTOS, LA ELECCIÓN DEL MÉTODO PARA OBTENERLO NO SE FUNDA EN CONSIDERACIONES DE ORDEN QUÍMICO, SINO QUE SE TIENE TAMBIÉN EN CUENTA LA FACILIDAD DE LAS REACCIONES (EN LABORATORIOS) Y CONSIDERACIONES DE ORDEN ECONÓMICO (EN INDUSTRIAS).

MÉTODOS DE LABORATORIOS: A) DESCOMPOSICIÓN DE LA OXILITA
 B) CALCINACIÓN DEL CLORATO DE POTASIO

MÉTODOS INDUSTRIALES: A) PARTIENDO DEL AIRE
 B) PARTIENDO DEL AGUA.

A) CONSISTE EN SOMETER A DESTILACIÓN FRACCIONADA EL AIRE LÍQUIDO,

B) SE ELECTROLIZA UNA SOLUCIÓN ACUOSA DE SOSA CÁUSTICA CON ELECTRODOS DE HIERRO, EL OXÍDO SE DEPOSITA EN EL POLO POSITIVO Y EL HIDRÓGENO EN EL NEGATIVO.

EN LOS COMPLEJOS PETROQUÍMICOS DE PETRÓLEOS MEXICANOS, ESTÁN EN OPERACIÓN 2 PLANTAS DE OXÍGENO, LA DEL C.P.Q, CANGREJERA Y LA DEL C:P;Q, MORELOS.

PLANTA DE OXIGENO.

C.P.Q. CANGREJERA.

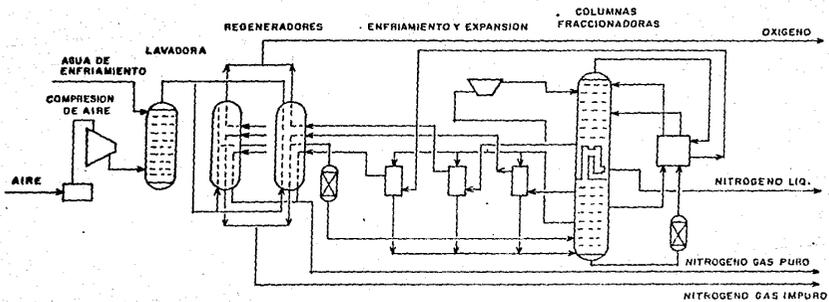
CAPACIDAD: 200 000 Ton/año.

EL OBJETIVO DE ESTA PLANTA ES LA OBTENCIÓN DEL OXÍGENO DE ALTA PUREZA REQUERIDO EN LOS PROCESOS DE LAS PLANTAS DE ÓXIDO DE ETILENO Y ACETALDEHIDO.

EL AIRE ATMOSFÉRICO SIRVE COMO CARGA A LA PLANTA, EL CUAL, DESPUÉS DE FILTRARSE Y COMPRIMIRSE PASA A UN OXIDADOR CATALÍTICO, A FIN DE ELIMINAR LOS TRAZOS DE HIDROCARBUROS, EN ESTAS CONDICIONES EL AIRE PASA A LOS INTERCAMBIADORES REGENERATIVOS EN DONDE INTERCAMBIA CALOR CON DIFERENTES PRODUCTOS PARA ABATIR SU TEMPERATURA A -171 C.

DESPUÉS DEL INTERCAMBIO, LA CORRIENTE PASA A UN ABSORBEDOR Y DE AHÍ A UNA COLUMNA DE PRESIÓN, DONDE OCURRE UN FRACCIONAMIENTO PRELIMINAR Y EL NITRÓGENO DEL AIRE, POR SER MÁS VOLÁTIL, SE CONDENSA EN LA PARTE SUPERIOR AL INTERCAMBIAR CALOR CON EL OXÍGENO DE LA COLUMNA DE BAJA PRESIÓN, LOGRÁNDOSE NITRÓGENO DE 94% DE PUREZA.

EN EL FONDO DE LA COLUMNA DE ALTA PRESIÓN TAMBIÉN SE LLEVA A CABO UN FRACCIONAMIENTO POR EFECTO DE UNA EXPANSIÓN DE LA CORRIENTE, CON LO QUE AL FINAL SE OBTIENE EL OXÍGENO PURO.



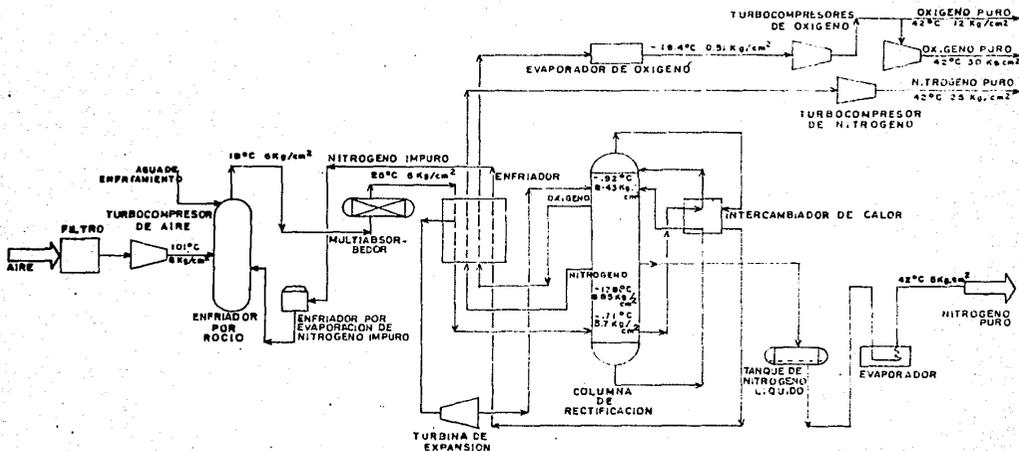
P L A N T A D E O X I G E N O

PLANTA DE OXIGENO.

C.P.Q. MORELOS

A PARTIR DEL AIRE ATMOSFÉRICO, LA PLANTA DE OXÍGENO DE 350,000 TONELADAS AL AÑO, PRODUCE EL OXÍGENO QUE SE UTILIZA COMO MATERIA PRIMA EN LAS PLANTAS DE ÓXIDO DE ETILENO Y ACETALDEHIDO, ADEMÁS DE NITRÓGENO, QUE SE EMPLEA COMO GAS INERTE PARA ALGUNAS OPERACIONES DEL COMPLEJO.

EL PROCESO CONSISTE BASICAMENTE EN LA LICUEFACCIÓN Y POSTERIOR FRACCIONAMIENTO DEL AIRE.



ENFRIAMIENTO
Y SECADO

RECTIFICACION

PLANTA DE OXIGENO 350,000 TON/AÑO

3.2.- OXIDO DE ETILENO.

PROCESOS DE OBTENCION

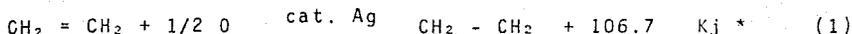
3.2.1. DISCUSION DEL PROCESO.

LO SIGUIENTE ES UNA BREVE DISCUSIÓN DEL PROCESO DEL OXIDO DE ETILENO COMO SE EFECTUÁ ACTUALMENTE POR TODAS LAS TECNOLOGÍAS ESPECIALIZADAS.

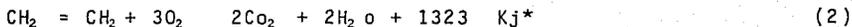
REACCIÓN QUÍMICA Y MECANISMOS:

EL OE SE PRODUCE DIRECTAMENTE, OXIDANDO ETILENO EN FASE VAPOR SOBRE UN CAT. DE AG, A UNA PRESIÓN DE 10-30 ATM Y 200-300 C.

LA REACCIÓN PRINCIPAL ES LA SIGUIENTE:



EL CO₂ Y EL H₂O SON LOS UNICOS PRODUCTOS SIGNIFICATIVOS FORMADOS DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES REACCIONES,



CALCULADO A 250 C, 15 ATM, USANDO TABLAS JANAF.

LA REACCIÓN TAMBIÉN PRODUCE PEQUEÑAS CANTIDADES DE ACETALDEHIDO (-DEL 1.1% DEL PRODUCTO OE) Y RASTROS DE FROMALDEHIDO.

EL MECANISMO DE REACCIÓN HA SIDO ESTUDIADO DIRECTAMENTE Y ES DISCUTIDO EN DETALLE EN LA LITERATURA. AQUÍ SERÁ PRESENTADO BREVEMENTE. ES GENERALMENTE ACEPTADO QUE LA FUNCIÓN DEL CAT. DE AG EN LA REACCIÓN DE ÓXIDO, ES LA ABSORCIÓN ACTIVADA DE O SOBRE SU SUPERFICIE. EN LA TEORÍA MAS ACEPTADA EL O ABSORBIDO ESTA EN UNA FORMA MOLECULAR CONIZADA (O_2^-) CONOCIDO COMO SUPER ÓXIDO. EL ETILENO - REACCIÓN SELECTIVA CON EL SUPER ÓXIDO PARA FORMAR OE Y OXÍGENO - ATÓMICO COMO SE MUESTRÁ EN LA SIGUIENTE ECUACIÓN:



LOS ÁTOMOS ABSORBIDOS DE OXÍGENO SE CREE ENTONCES QUE REACCIONAN PRINCIPALMENTE CON EL ETILENO PARA PRODUCIR CO Y AGUA (REACCIÓN 2) LA ADICIÓN DE CLORO EN CANTIDADES CONTROLADAS INHIBE LA ABSORCIÓN INICIAL DEL OXÍGENO ATÓMICO, PERMITIENDO QUE EL SUPERÓXIDO SEA - ABSORBIDO, Y ASÍ MEJORA LA SELECTIVIDAD DEL OXÍDO DE ETILENO.

3.2.2. PRINCIPIOS DE DISEÑO.

AMBOS, LA VELOCIDAD DE REACCIÓN DEL ETILENO Y LA PUREZA PIERDEN - INCREMENTO CON ALTAS CONCENTRACIONES DE ETILENO Y OXÍGENO. ASÍ - DEPENDIENDO DEL PROCESO (PROPIO) Y EL OXIDANTE LA CONCENTRACIÓN - DEL ETILENO EN LA ENTRADA DEL REACTOR VARIARÁ EN UN RANGO DEL 5 - AL 40% EN VOLUMEN. LAS CONCENTRACIONES DE O EN LA ENTRADA VA - RIARÁN EN UN RANGO DE 5-9% EN VOLUMEN, PARA AHORRAR CONDICIONES - INFLAMABLES NORMALMENTE, LOS REACTORES BASADOS EN AIRE OPERAN A - EL LÍMITE INFERIOR DEL RANGO DE ESTA CONCENTRACIÓN. MIENTRAS -

QUE LOS REACTORES BASADOS EN EL OXIGENO OPERAN EN EL LIMITE SUPERIOR. PARA LA SELECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN APROPIADAS, LOS SISTEMAS DE REACCIONES MODERNAS MANTIENEN SELECTIVIDADES (MOLS DE OE/100 MLS DE ETILENO REAC.), EN EL RANGO DEL 65 AL 75% PARA LOS BASADOS EN AIRE Y DEL 70-80% PARA LOS PROCESOS BASADOS EN OXIGENO. EL RANGO DE SELECTIVIDAD PARA EL PROCESO CON AIRE ES MENOR DEBIDO A LOS REACTORES DE PURGA LOS CUALES, NECESARIAMENTE, OPERAN CON BAJAS CONCENTRACIONES DE ETILENO Y CON ALTAS CONVERSIONES POR PASO. ESAS ALTAS EFICIENCIAS DE REACCIÓN SON LOGRADAS POR OPERACIÓN CON BAJAS CONVERSIONES DE ETILENO POR PASO Y CON CÁLCULOS CONTROLADOS DE PEQUEÑAS CANTIDADES DE INHIBIDORES CLORINADOS PARA MODERAR LA REACCIÓN.

YA QUE EL REACTOR EXPULSA GAS QUE CONTIENE CANTIDADES SUSTANCIALES DE ETILENO NO CONVERTIDO, SE REQUIERE RECIRCULAR EL GAS EN EL REACTOR PARA LOGRAR LA MÁXIMA CONVERSIÓN DE ETILENO EN AMBOS PROCESOS. LA SALIDA DEL GAS RECICLADO, PRIMERO ES DEPURADA USANDO AGUA PARA ABSORBER EL OE, EL CUAL SI NO ES REMOVIDO LA ALIMENTACIÓN, INHIBIRÍA LA REACCIÓN Y TAMBIÉN RESULTARÍA UNA PÉRDIDA EXCESIVA DE LA OXIDACIÓN (PARA CO₂ Y H₂O).

EN LOS PROCEDIMIENTOS BASADOS EN AIRE, SE INTRODUCE UNA CANTIDAD CONSIDERABLE DE N₂ EN EL AIRE DE ALIMENTACIÓN PARA LA REACCIÓN DEPURADA UNA LARGA PORCIÓN DEL GAS RECIRCULADO DEBE RETIRARSE PARA REMOVER ESTE N₂. ESTE FLUJO PURGADO, USUALMENTE SE MEZCLA

CON AIRE ADICIONAL PARA INCREMENTAR LA CONCENTRACIÓN DE O_2 PARA PASARLO A UN REACTOR SECUNDARIO (O PURGA) SIMILAR PERO MAS PEQUEÑO QUE EL PRIMER REACTOR (O PRINCIPAL) PARA CONVERTIR MAS DEL ETILENO CONTENIDO. EN PLANTAS GRANDES SE USA UN 3ER PASO DE REACCIÓN PARA LOGRAR UNA MAYOR CONVERSIÓN DEL ETILENO, MAYOR AL 95% DEL TOTAL ALIMENTADO.

EN EL PROCESO BASADO EN OXÍGENO, SE USA OXÍGENO ALTAMENTE PURO, SE INTRODUCE MUCHO MENOS GAS INERTE EN EL SISTEMA DE REACCIÓN, COMO UN RESULTADO, SE REQUIERE UNICAMENTE UNA PEQUEÑA PURGA DE INERTES Y EL ETILENO NO CONVERTIDO PUEDE SER RECICLADO MAS COMPLETAMENTE. PARA EVITAR UN AUMENTO DEL PRODUCTO DE DIOXIDO DE CARBONO, UNA PORCIÓN DEL GAS RECICLADO PRIMERO SE MANDA A UN SISTEMA DE REMOCIÓN DEL DIOXIDO DE CARBONO DONDE EL CO_2 SE ABSORBE PREFERENTEMENTE Y ES EXPULSADO CON UNA PÉRDIDA MÍNIMA DE ETILENO. LA CURVA REDUCIDA PERMITE AL REACTOR BASADO EN OXÍGENO OPERAR CON UNA ALTA CONCENTRACIÓN DE ETILENO SIN UNA PÉRDIDA EXCESIVA Y PERMITE EL USO DE DIFERENTES GASES DILUYENTES O "LASTRES".

EN EL PROCESO BASADO EN AIRE EL N_2 DEBE USARSE COMO EL DILUYENTE PARA EL OXÍGENO Y EL ETILENO YA QUE ALGÚN OTRO DILUYENTE SE EXPULSARÍA JUNTO CON EL N_2 . EL PROCESO DEL O_2 PUEDE, SIN EMBARGO, USAR OTROS DILUYENTES (TALES COMO EL METANO) QUE PERMITE EL USO SEGURO DE ALTAS CONCENTRACIONES DE ETILENO Y OXÍGENO, LO QUE CONDUCE AL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN SELECTIVIDADES ALTAS.

AMBOS PROCESOS USAN DEPÓSITOS Y REACTORES DE TUBO CON EL CATALIZADOR EN LOS TUBOS, Y UN MEDIO REFRIGERANTE EN EL DEPÓSITO.

EL AGUA HIRVIENDO SE MANDA AHORA DEL LADO FRÍO DEL DEPÓSITO PARA NUEVOS REACTORES, PORQUE EL MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD SOBRE LA CARA DONDE EL CALOR NO ESTÁ HIRVIENDO SE TRANSFIERE ACEITES Y OXIDOS DE ROSENOS YA USADOS CON ANTERIORIDAD.

3.2.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

LA MAYORÍA DE LAS PLANTAS DE OE INCLUYENDO UNA UNIDAD DE GLICOLES ASOCIADOS CON EL ETILENO QUE CONVIERTEN PARTE A TODO EL OE EN GLICOLES, ESTA SECCIÓN PRESENTA UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE UNA PLANTA QUE INTEGRA OE Y ETILENGLICOL (OXIDO DE GLICOLES).

3.2.4.- PLANTA DE ETILENO.

LOS DIAGRAMAS DE FLUJO PARA EL PROCESO DE ETILENO INTEGRADO BASADO EN AIRE Y EN OXÍGENO, POR HALCON S. A., SE MUESTRAN EN LA FIGURA 1, Y SON TÍPICOS DE LOS DIAGRAMAS DE FLUJO GENERALES USADOS POR OTROS PROCESOS PRINCIPALES DE OE.

3.2.4.1.- SISTEMA DE REACTIVIDAD, BASADO EN AIRE.

EN EL SISTEMA DE REACCIONES PARA OE BASADO EN AIRE, SE PURIFICA PRIMERO PARA REMOVER CONTAMINANTES Y LUEGO SE MEZCLA CON ETILENO FRESCO Y GAS RECICLADO, LOS GASES COMBINADOS, SE ENVÍAN A UN

REACTOR CATALÍTICO MULTI-TUBO EN EL QUE LA TEMPERATURA DE REACTIVIDAD SE CONTROLA POR AGUA EN EBULLICIÓN SOBRE UN DEPÓSITO GENERANDO VAPOR A ALTA PRESIÓN QUE ES SACADO O USADO, EN OTRAS PLANTAS.

EL GAS CALIENTE EFLUENTE LLEGA AL REACTOR PRINCIPAL CONTENIENDO AHORA OXIDO DE ETILENO Y ES ENFRIADO POR EXTRACCIÓN DE CALOR CON UN REACTOR DE ENFRIAMIENTO ALIMENTADO CON GAS. EL GAS ENFRIADO PASA AL ABSORBEDOR PRINCIPAL DONDE EL OE SE ABSORBE EN AGUA RECLADA, PRODUCIENDO UNA SOLUCIÓN ACUOSA DILUIDA. EL GAS LIMPIO LIBRE DE OE DEL ABSORBEDOR ES COMPRIMIDO Y LA MAYOR PORCIÓN ES RECLADA AL REACTOR PRINCIPAL VÍA GAS PRECALENTADO (DESCRITO ANTERIORMENTE), EL RESTO DEL GAS ES ENVIADO AL REACTOR SECUNDARIO O DE PURGA, PARA PURGAR NO SOLO EL N₂ INTRODUCIDO EN LA ALIMENTACIÓN DE AIRE, SINO TAMBIÉN EL CO₂ INTRODUCIDO EN EL REACTOR.

LA FIGURA 1, MUESTRA LA PLANTA BASADA EN AIRE CON UN SOLO ESTADO DE PURGA. EN PLANTAS GRANDES SE JUSTIFICA ECONOMICAMENTE TENER 3 ESTADOS DE REACCIÓN PARA MEJORAR EL RESULTADO SOBRE EL ETILENO.

LOS REACTORES INTERMEDIOS Y/O DE PURGA TERMINAN LA REACCIÓN DE LA MAYORÍA DE LOS REMANENTES DE ETILENO EN LA PURGA DE GAS DEL SISTEMA DE RECTOR PRIMARIO. EL DIAGRAMA DE FLUJO BÁSICO DE ESOS REACTORES ES ESENCIALMENTE IGUAL AL DEL REACTOR PRINCIPAL, CON AIRE ADICIONAL AGREGADO PARA DAR EL OXÍGENO NECESARIO. EN EL SISTEMA DE -

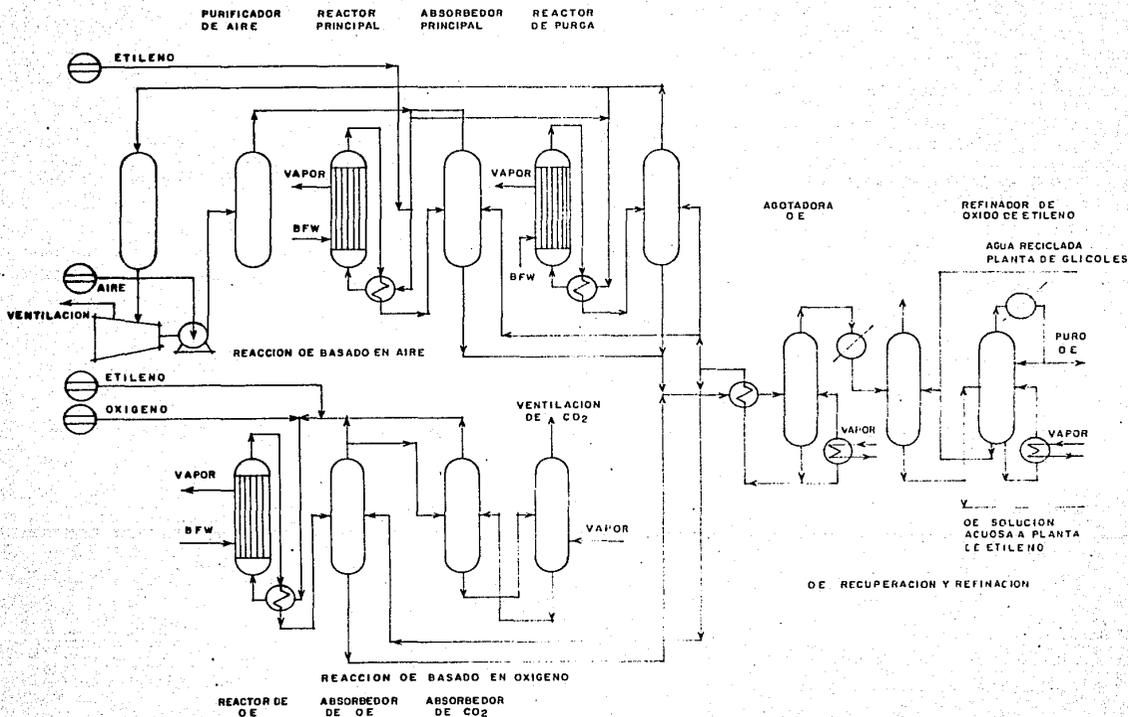


DIAGRAMA DE FLUJO DE PLANTA INTEGRADA DE OXIDO DE ETILO

REACCIÓN FINAL (O PURGA), EL GAS DEPURADO DE LA PURGA DEL DEPURADOR ES RECICLADO PARCIALMENTE AL REACTOR DE PURGA, Y EL BALANCE - ES DESCARGADO DEL SISTEMA VÍA EL TRATAMIENTO DE PURGA DE GAS Y EL SISTEMA DE RECUBRIMIENTO DE ENERGÍA PARA PURGAR INERTES.

3.2.4.2.- SISTEMA DE REACCIÓN BASADO EN OXÍGENO.

EL DIAGRAMA DE FLUJO PARA LOS PROCESOS BASADOS EN OXÍGENO ES MUY SIMILAR A LA PRIMERA ETAPA DEL SISTEMA DE REACTOR EN EL PROCESO - BASADO EN AIRE.

EL OXÍGENO ALTAMENTE PURO SE MEZCLA CON ETILENO FRESCO Y GAS RE-- CICLADO Y LOS GASES COMBINADOS SON ENVIADOS A UN REACTOR MULTITU-- BO SIMILAR AL REACTOR PRINCIPAL DEL PROCESO BASADO EN AIRE.

EL GAS CALIENTE QUE FLUYE DEL REACTOR ES ENFRIADO POR INTERCAMBIO DE CALOR Y DEPURADO CON AGUA EN EL ABSORBEDOR DE ÓXIDO DE ETILENO PARA RECUPERAR EL ÓXIDO DE ETILENO. EL GAS DEPURADO DEL ABSORBE-- DOR SE COMPRIME Y RECICLA PARA MANDARLO A LA ENTRADA DEL REACTOR. PARTE DEL GAS RECICLADO SE MANDA PRIMERO A UNA SECCIÓN DE REMO - SIÓN DE CO₂, DONDE EL CO₂ PRODUCIDO POR EL REACTOR DE ÓXIDO DE - ETILENO ES ABSORBIDO QUÍMICAMENTE EN UNA SOLUCIÓN DE CARBONATO DE POTASIO CALIENTE. EL GAS CO₂ POBRE REGRESA AL CICLO DE REACCIÓN - DEL SISTEMA DE GAS.

LA SOLUCIÓN DE CARBONATO RICA EN CO₂ SE REGENERA EN EL AGOTADOR -

DE CO₂ USANDO UNA BANDA DE VAPOR CON CO₂ REABSORBIDO QUE SE ENVÍA A LA ATMÓSFERA POR LA PARTE SUPERIOR DE LA COLUMNA. PARA EVITAR LA PRODUCCIÓN EXCESIVA DE OTROS INERTES TALES COMO EL ARGÓN, QUE SE INTRODUCEN EN LA ALIMENTACIÓN DE REACCIÓN COMO UNA PEQUEÑA PURGA DEL CICLO DE GAS, SE ENVÍA A LOS ACEITES O SE INCINERA.

3.2.4.3.- RECUPERACIÓN Y REFINACIÓN DEL ÓXIDO DE ETILENO.

LOS SISTEMAS DE RECUPERACIÓN Y REFINACIÓN DEL OE, SON LOS MISMOS PARA AMBOS PROCESOS. LA SOLUCIÓN RICA EN OE DE LOS ABSORBEDORES SE ENVÍA AL SEPARADOR DE OE DONDE ES SEPARADO EN OE E INERTES DISUELTOS USANDO VAPOR. EL AGUA POBRE EN OE SE ENFRÍA Y RECICLA REGRESÁNDOLA A LOS ABSORBEDORES.

LOS VAPORES QUE SE ENCUENTRAN ARRIBA EN EL SEPARADOR DE OE SE ENVÍAN A UN SISTEMA DE RECHAZO FINAL, DONDE EL OE SE SEPARA DE LOS INERTES Y NO CONDENSABLES QUE SE RECHAZAN O SE COMPRIMEN Y RECICLAN. EL OE SE RECUPERA COMO UNA SOLUCIÓN ACUOSA QUE PUEDE ENVIARSE DIRECTAMENTE A UNA PLANTA DE GLICOL PARA PRODUCIR ETILENGLICOL GRADO FIBRA, O FRACCIONADO PARA PRODUCIR ÓXIDO DE ETILENO PURO.

LOS DERIVADOS DEL ÓXIDO DE ETILENO NORMALMENTE SE ENVÍAN A LA UNIDAD DE GLICOL EN UNA PLANTA INTEGRADA DE OE/ETILENGLICOL DE DONDE SON RECUPERADOS COMO MONOETILENGLICOL GRADO FIBRA. EN LAS PLANTAS DISEÑADAS PARA PRODUCIR OE ÚNICAMENTE, LOS SUBPRODUCTOS PUEDEN

INCINERARSE O RECUPERARSE COMO GLICOL GRADO TÉCNICO EN UNA UNIDAD DE PROCESAMIENTO EXHAUSTIVO.

3.2.4.4.- SELECCIÓN DEL OXIDANTE.- AIRE U OXÍGENO.

DESDE 1976, HAN OCURRIDO CAMBIOS SIGNIFICANTES EN LOS 2 SISTEMAS DE REACCIÓN DE OE Y LA RELACIÓN CAPITAL, MATERIAS PRIMAS Y EL COSTO DE LA ENERGÍA, AFECTAN LA ECONOMÍA RELATIVA DE LOS PROCESOS BASADOS EN AIRE Y LOS BASADOS EN OXÍGENO.

SE HA HECHO UN NUEVO ESTUDIO PARA COMPARAR LOS COSTOS DE OPERACIÓN DE LOS 2 PROCESOS SOBRE EL RANGO DE CAPACIDAD DE 22 A 440 MILLONES DE LB/AÑO DE ÓXIDO DE ETILENO (COMO PRODUCTO PURO Y/O CONTENIDO EN GLICOLES). ESTE ESTUDIO MUESTRA QUE EN COSTOS Y CONDICIONES NORMALES DE LA USGC (U.S. GOLF COMP.) CUANDO SE INCLUYE LA UNIDAD DE SEPARACIÓN DE AIRE, EL PROCESO BASADO EN O2 ES MÁS ECONÓMICO CUANDO LA CAPACIDAD EXCEDE DE LOS 40 MIL LB/AÑO DE OE.

SI SE PUEDE ADQUIRIR EL OXÍGENO, LA PLANTA BASADA EN OXÍGENO (SIN UNIDAD DE SEPARACIÓN DE AIRE) PUEDE TAMBIÉN SER ECONÓMICO EN CAPACIDADES MENORES DE LOS 40 MIL LB/AÑO DEPENDIENDO DEL PRECIO DEL OXÍGENO. DEBIDO A QUE ESAS CONCLUSIONES PODRÍAN ALTERARSE POR UN CAMBIO SIGNIFICANTE EN LOS COSTOS RELATIVOS DE MATERIAS PRIMAS, UTILIDADES Y CAPITAL, LA SELECCIÓN FINAL DEL OXIDANTE PODRÍA TOMAR EN CUENTA MUCHOS FACTORES RELACIONADOS CON EL PROYECTO PARTICULAR.

EN HIDROCARBING PROCESS 1976, SE DETALLAN LOS PUNTOS, QUE A CONTINUACION SE DESCRIBEN BREVEMENTE:

A) CAPACIDAD Y COSTOS DE CAPITAL.- CUANDO NO SE INCLUYE LA PLANTA DE SEPARACIÓN DE AIRE, LAS PLANTAS BASADAS EN OXÍGENO TIENEN UN COSTO SIGNIFICATIVAMENTE MENOR SOBRE EL RANGO DE CAPACIDAD COMPLETA ESTUDIADO, ES DECIR DE 22 A 440 MIL LB/AÑO.

CUANDO SE INCLUYE LA PLANTA DE SEPARACIÓN DE AIRE, EL CAPITAL DE UNA PLANTA HALCON SD, BASADA EN OXÍGENO, (INCLUYENDO CATALIZADOR) ES MAYOR QUE EL DE LA PLANTA BASADA EN AIRE PARA CAPACIDADES BAJA MEDIA, PERO ES MENOR DE LOS DISEÑOS BASADOS EN AIRE EN EL LÍMITE SUPERIOR DEL RANGO DE CAPACIDAD.

B) ÉTILENO. RENDIMIENTO.- LOS SISTEMAS DE REACCIÓN BASADOS EN OXÍGENO OPERAN EN SELECTIVIDADES MAS ALTAS (EN PROMEDIO) - QUE LAS UNIDADES BASADAS EN AIRE (70-80%) CONTRA (65-75%) - Y TIENEN UNA PÉRDIDA MENOR EN LA PURGA, POR ELLO, LAS PLANTAS BASADAS EN OXÍGENO TENDRÍAN VENTAJAS EN EL PRODUCTO ARRIBA DE 0,1 LB DE OE/LB DE ÉTILENO. LOS CÁLCULOS DE LA PENALIZACIÓN ECONOMICA POR EL ÉTILENO EXTRA REQUERIDO POR UN SISTEMA DE REACCIÓN BASADO EN AIRE DEBEN CONSIDERAR QUE EL ÉTILENO PUEDE TENER UN BAJO COSTO QUE INCREMENTA LA PRODUCCIÓN DE UNA PLANTA DE CRACKING SI LA PLANTA DE OE ES PARTE DE UN C:P:O, INTEGRADO.

C) COSTOS DEL OXÍGENO.- COMO SE HA DICHO, PARA CAPACIDADES QUE EXCEDEN 40 MILL LB/AÑO DE OE, LAS PLANTAS DE OE BASADOS EN OXÍGENO NORMALMENTE SERÁN MAS ECONÓMICAS QUE LAS BASADAS EN AIRE SE SE INCLUYE LA UNIDAD DE SEPARADOR DE AIRE. LA FIGURA 3 MUESTRA ROMPIMIENTO UNIFORME DE PRECIOS PARA OXÍGENO IMPORTADO PARA PRECIOS DE OE BASADOS EN OXÍGENO COMPARADOS CON LOS PROCESOS BASADOS EN AIRE A COSTOS Y PRECIOS DE LA USGC, PARA 30, 202 ROI SIN IMPUESTOS. YA SEA QUE SE JUSTIFIQUE O NO LAS UNIDADES DE SEPARACIÓN DE AIRE DEPENDERÁ DEL PRECIO ACTUAL DEL OXÍGENO (SI ESTE ESTÁ DISPONIBLE).

PARA PEQUEÑAS CAPACIDADES (MENOS DE 40 MIL LB/AÑO DE OE) LOS PROCESOS BASADOS EN OXÍGENO PUEDEN SER MAS ECONÓMICOS QUE LOS CON AIRE IGUALMENTE A PRECIOS DE LA USGC SI LAS RENTAS DE OXÍGENO Y NITRÓGENO SON POSIBLE.

D) GRADOS DE PUREZA.- EN AMBOS PROCESOS SE DESEA OBTENER EL GRADO POLÍMERO DEL ETILENO. LOS PROCESOS BASADOS EN AIRE PUEDEN, EN MUCHOS CASOS, USAR EFICIENTEMENTE EL ETILENO CON BAJA PUEREZA QUE NO SERÍA ACEPTADO POR LOS SISTEMAS BASADOS EN OXÍGENO, ESTO PUEDE SER SIGNIFICANTEMENTE IMPORTANTE EN ALGUNOS CASOS.

E) SEGURIDAD.- LOS SISTEMAS DE REACCIÓN EN AIRE OPERAN CON MEZCLAS DE GAS QUE SON BAJOS EN ETILENO Y OXÍGENO, Y NO REQUIE-

REN EL COMPLICADO EQUIPO USADO PARA LA INYECCIÓN CONTROLADA DE OXÍGENO PURO EN LA ALIMENTACIÓN DE GAS DEL REACTOR. POR CONSIGUIENTE, AUNQUE AMBOS PROCESOS SON SEGUROS, LA MAYORÍA DE LOS INGENIEROS Y OPERADORES CONSIDERARÍAN QUE LOS PROCESOS BASADOS EN AIRE SON MENOS RIESGOS Y MAS INDULGENTES DE DERRAMES Y ERRORES.

- f) FACILIDAD DE OPERACIÓN.- LA OPERACIÓN DE LOS PROCESOS BASADOS EN OXÍGENO QUE ALIMENTAN OXÍGENO IMPORTADO VÍA LÍNEAS - VAPOR USUALMENTE ES MAS SIMPLE Y MAS FÁCIL QUE LOS PROCESOS BASADOS EN AIRE. SI LA UNIDAD DE SEPARACIÓN DE AIRE ES INCLUIDA CON LA PLANTA DE OE BASADA EN OXÍGENO, LOS PROCESOS BASADOS EN OXÍGENO Y AIRE SON COMPARABLES EN COMPLEJIDAD DE OPERACIÓN.
- g) CALIDAD DEL PRODUCTOR LOS PRODUCTOS FINALES DE LOS 2 PROCESOS NO DIFIEREN SIGNIFICATIVAMENTE EN PUREZA.
- h) COSTOS DE OPERACIÓN.- EN PLANTAS A ESCALA MUNDIAL LOS COSTOS DE OPERACIÓN SI SE EVALUAN A PRECIOS TÍPICOS DE LA OSEC COMPRENDEN ALREDEDOR DEL 75% DEL TOTAL DE COSTO DE MANUFACTURA PARA EL OE. ALGUNAS VECES ES MENOR PARA PLANTAS PEQUEÑAS DEBIDO A QUE ES MAYOR EL COSTO DE LA CAPACIDAD POR UNIDAD DEL PRODUCTO. PARA ESTAS PLANTAS PEQUEÑAS LA PRODUCCIÓN MÁS ALTA DEL PROCESO BASADO EN OXÍGENO REDUCE EN GRAN PAR--

TE LOS COSTOS DEL ETILENO QUE ES COMPENSADO POR LOS COSTOS DEL -
OXÍGENO REQUERIDO.

LOS COSTOS DE UTILIDAD COMPRENDEN ÚNICAMENTE UNA PEQUEÑA PORCIÓN
DEL COSTO TOTAL DE OPERACIÓN Y SON COMPARABLES PARA LOS 2 PROCE--
SOS CUANDO SE INCLUYE LA UNIDAD DE SEPARACIÓN DE AIRE. SI EL OXÍ-
GENO ES ADQUIRIDO, LOS COSTOS DE UTILIDAD PARA LA UNIDAD DE PROCE-
SO DE O₂ BASADO EN OXÍGENO SON SOLO SIGNIFICANTEMENTE MENORES QUE
LOS DEL PROCESO BASADO EN AIRE.

LOS PROCESOS BASADOS EN AIRE REQUIEREN ALREDEDOR DEL 50% MAS CATA-
LIZADOR, QUE USUALMENTE SE CAMBIA MAS FRECUENTEMENTE, SIENDO MA--
YOR LA INVERSIÓN PARA EL CATALIZADOR EN LOS PROCESOS BASADOS EN -
OXÍGENO.

- 1) DESPERDICIO Y EMISIÓN.- AMBOS PROCESOS PUEDEN DISEÑARSE PARA
EVITAR ARROJAR ETILENO Y OTROS HIDROCARBUROS A LA ATMÓSFERA.
ALGUNAS VECES ES MAS COSTOSO Y DIFÍCIL PARA LOS PROCESOS BA-
SADOS EN AIRE EN LOS QUE UNA GRAN CANTIDAD DEL VAPOR PURGADO
Y RECICLADO DEBE SER QUEMADO CATACLÍTICAMENTE ANTES DE SER -
ARROJADO A LA ATMÓSFERA.

LOS PROBLEMAS DE DESPERDICIOS ACUOSAS SON ESENCIALMENTE LOS MISMOS
PARA AMBOS PROCESOS, AUNQUE LOS PROCESOS BASADOS EN OXÍGENO PUEDEN
TENER ADEMÁS PROBLEMAS RELACIONADOS CON LOS QUÍMICOS USADOS EN -

EL SISTEMA DE ABSORCIÓN DEL CO₂ DE CARBONATOS CALIENTES.

ETANOL A OXIDO DE ETILENO.

UN ORIGINAL CONCEPTO ADICIONAL BAJO EL DESARROLLO DE HALCON, S.A., ES DIRIGIDO HACIA ESAS AREAS DEL MUNDO EN LOS CUALES EL ETANOL ES UN VIABLE ABASTO ALIMENTARIO PARA PRODUCCIÓN DE ETILENO VIA DESHIDRATACIÓN CATALÍTICA. HEMOS DESCUBIERTO QUE ES POSIBLE INTEGRAR EL DIAGRAMA DE FLUJO DE NUESTRAS TECNOLOGÍAS DE ETANOL A ETILENO Y DE OE DE TAL FORMA QUE SE TENGA UNA VENTAJA SUSTANCIAL ECONÓMICA SOBRE UN POR IGUALADO DE PLANTAS LIBRES-(INDEPENDIENTES),

DESDE 1976, UN NÚMERO DE PROCESOS RELACIONADOS HAN SIDO DESARROLLADOS Y SON AHORA INCORPORADOS EN PLANTAS DE OE/ETILENGLICOL LAS CUALES TIENEN BAJOS COSTOS DE PRODUCCIÓN Y OPERACIÓN Y SEGURIDAD MEJORADOS.

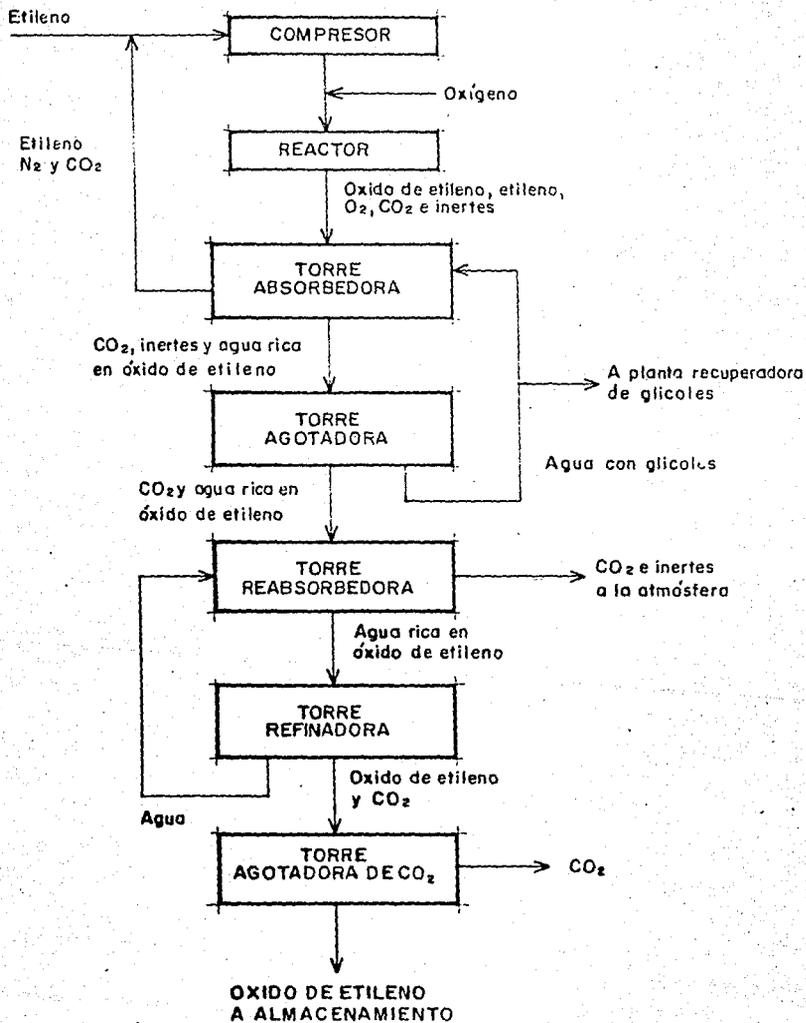
LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS BASADAS EN CARBONATOS, LAS CUALES ESTÁN CERCANAS A LA COMERCIALIZACIÓN, ADEMÁS MEJORARÁ LA ECONOMÍA EN LA RUTA DEL OE AL ETILENGLICOL EN EL FUTURO. ESOS DESARROLLOS Y LA ECONOMÍA MUNDIAL DE RECUPERACIÓN NOS CONDUCEN A PREDECIR UNA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO EN LA CAPACIDAD DEL OE DEL 4% ANUAL PARA LOS PRÓXIMOS 4 AÑOS, ESTO ES UN INDICADOR DE LA VITALIDAD CONTINUA DE ESTA IMPORTANTE TECNOLOGÍA.

EN NUESTRO PAÍS, LA PRODUCCIÓN DE OE COMPETE EXCLUSIVAMENTE A PE-

TRÓLEOS MEXICANOS, (POR TRATARSE DE UN PETROQUÍMICO BÁSICO).

LA PLANTA DE OE DEL CPO PAJARITOS QUE FUÉ LA PRIMERA EN PONERSE -
EN OPERACIÓN (1972) ES LA ÚNICA QUE UTILIZA OXÍGENO DEL AIRE. LAS
OTRAS 2 UTILIZAN OXÍGENO DE ALTA PUREZA OBTENIDO EN LAS PLANTAS -
DE OXÍGENO DE LOS RESPECTIVOS COMPLEJO PETROQUÍMICO.

OBTENCIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO



PLANTA DE OXIDO DE ETILENO,

C.P.O. CANGREJERA

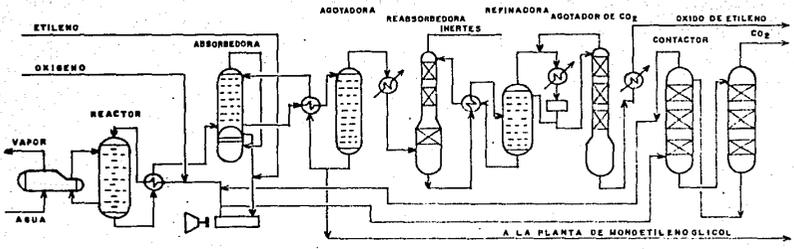
ESTA PLANTA ESTÁ DISEÑADA PARA PRODUCIR 100,000 TON/AÑO DE ÓXIDO DE ETILENO,

EL PROCESO PARA SU OBTENCIÓN SE BASA EN LA OXIDACIÓN DEL ETILENO EN PRESENCIA DE OXÍGENO DE ALTA PUREZA, UTILIZANDO UN CATALIZADOR A BASE DE ÓXIDO DE PLATA EN FORMA SÓLIDA,

EL ETILENO DE CARGA EN FASE GASEOSA SE ALIMENTA A UN COMPRESOR PARA INCREMENTAR LA PRESIÓN Y POSTERIORMENTE MEZCLARSE CON EL OXÍGENO., LA MEZCLA RESULTANTE SE PASA AL REACTOR DONDE SE RECIBE EL ÓXIDO DE ETILENO. LOS PRODUCTOS DE LA REACCIÓN SE MANDAN A UNA TORRE ABSORBEDORA EN DONDE POR ABSORCIÓN CON AGUA SE SEPARA EL ÓXIDO DE ETILENO DE LOS GASES DE RECIRCULACIÓN.

ESTA AGUA RICA EN ÓXIDO DE ETILENO SE PASA A UNA TORRE AGOTADORA EN DONDE POR EL DOMO SE OBTIENE UNA CORRIENTE RICA EN ÓXIDO DE ETILENO. LA CUAL, DESPUÉS DE PASAR A TRAVÉS DE UNA TORRE REABSORBEDORA, SE ENVÍA A ALMACENAMIENTO DE ÓXIDO DE ETILENO. EL FONDO DE LA PRIMERA TORRE AGOTADORA ES AGUA MUY RICA EN GLICOLAS, LOS CUALES SE LOGRAN EN LA SECCIÓN DE RECUPERACIÓN.

DEL ÓXIDO DE ETILENO SE OBTIENE, ENTRE OTROS, LOS SIGUIENTES PRODUCTOS: ANTICONGELANTES LÍQUIDOS PARA FRENOS, FIBRAS POLIESTER, COSMÉTICOS, ETC.



PLANTA DE OXIDO DE ETILENO

TIENE UNA CAPACIDAD DE DISEÑO PARA PRODUCIR 28 000 TON/AÑO A PARTIR DE ETILENO Y OXÍGENO DEL AIRE.

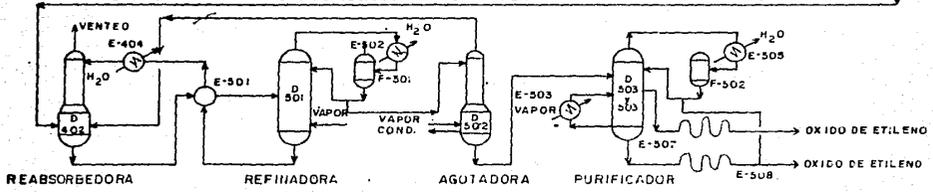
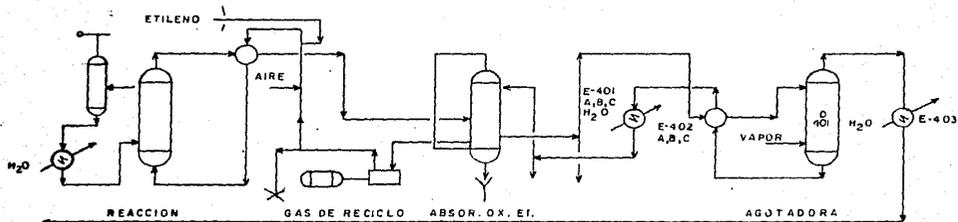
EL PROCESO ESTÁ BASADO EN UNA REACCIÓN CATALÍTICA, EN LA CUAL EL ETILENO REACCIONA CON OXÍGENO DEL AIRE EN PRESENCIA DE UN CATALIZADOR QUE CONTIENE EL 15% DE PLATA A UNA TEMPERATURA DE 235 C Y A UNA PRESIÓN DE 23,8 KG/CM .

EL SISTEMA DE REACCIÓN CONSTA DE TRES REACTORES QUE OPERAN EN SERIE EL AIRE Y EL ETILENO SON INYECTADOS EN LA CORRIENTE DE GAS DE RECICLO, POSTERIORMENTE LA MEZCLA ES TRANSPORTADA AL SISTEMA DE REACCIÓN.

UNA VEZ EFECTUADA LA REACCIÓN, EL EFLUENTE DEL REACTOR PASA AL SISTEMA DE ABSORCIÓN, EN DONDE EL ÓXIDO DE ETILENO PRODUCIDO, JUNTO CON LOS SUBPRODUCTOS DE LA REACCIÓN SE ALIMENTAN A UNA TORRE AGOTADORA EN LA QUE SE SEPARA EL ÓXIDO DE ETILENO POR EL DOMO. ESTA CORRIENTE SE ENVÍA A LA TORRE REABSORBEDORA EN DONDE SE ELIMINA POR LA PARTE SUPERIOR LA MAYOR PARTE DE CO₂ QUE LO ACOMPAÑA, MIENTRAS QUE EL ÓXIDO DE ETILENO SE EXTRAE POR EL FONDO PARA SER ENVIADO A LA TORRE REFINADORA A FIN DE ELIMINAR POSTERIORMENTE LA HUMEDAD.

EL ÓXIDO DE ETILENO ES CONDUCCIDO A LA SEGUNDA TORRE AGOTADORA, -

CON OBJETO DE ELIMINARLE EL CO₂ REMANENTE, PARA FINALMENTE SER ENVIADO A LA SECCIÓN DE PURIFICACIÓN QUE CONSTA DE DOS COLUMNAS QUE OPERAN EN SERIE, Y CUYA FUNCIÓN ES LA DE ELIMINAR EL FORMALDEHIDO Y EL ACETALDEHIDO, PRODUCIENDO UN ÓXIDO DE ETILENO CON UNA PUREZA DE 99.9%. EL ÓXIDO DE ETILENO ASÍ OBTENIDO ES USADO COMO MATERIA PRIMA EN LA OBTENCIÓN DE FIBRAS POLIESTER, PELÍCULAS, INHIBIDORES PLÁSTICOS, RESINAS, ETC.



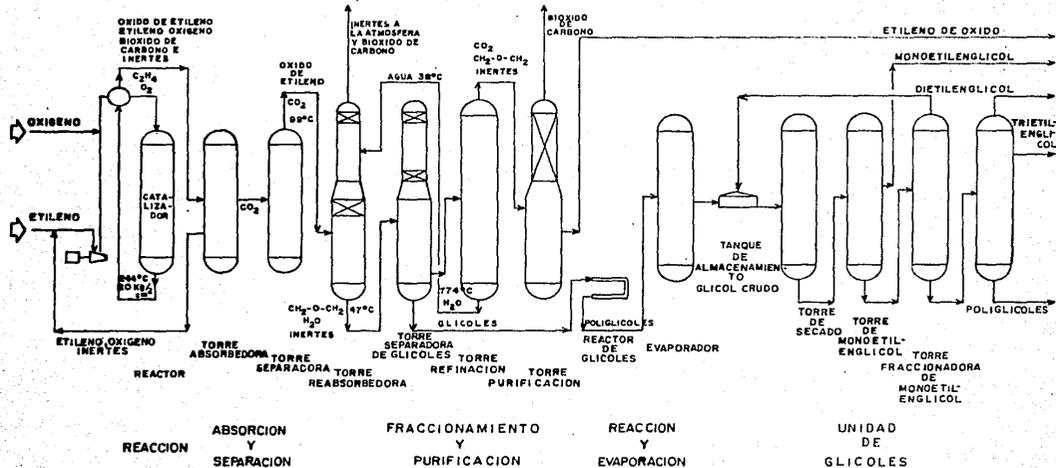
PRODUCCION 28,000 TONS/AÑO

PLANTA DE OXIDO DE ETILENO

PLANTA DE OXIDO DE ETILENO Y GLICOLAS. C.P.O. MORELOS

UTILIZANDO COMO CARGA EL ETILENO Y EL OXÍGENO PRODUCIDOS EN EL MISMO COMPLEJO, LA PLANTA DE OXIDO DE ETILENO DE 200,000 TONELADAS AL AÑO, PRODUCE OXIDO DE ETILENO Y GLICOLAS DE ETILENO, QUE SON MATERIA PRIMA EN LA INDUSTRIA DE LAS FIBRAS SINTÉTICAS, PLASTIFICANTES, ELASTÓMEROS, SOLVENTES, ETC.

EL PROCESO SE BASA EN LA OXIDACIÓN DEL ETILENO, QUE TIENE LUGAR EN UN REACTOR CATALÍTICO MULTITUBULAR, UTILIZANDO ÓXIDO DE PLATA COMO CATALIZADOR.



SECCION DE OXIDO DE ETILENO

SECCION DE GLICOL

CAPACIDAD 200,000 TON/AÑO

PLANTA DE OXIDO DE ETILENO Y GLICOL

**IV. PRODUCCION DE LOS DERIVADOS
PRINCIPALES Y USOS**

4.1 PRODUCCION DE LOS DERIVADOS PRINCIPALES Y USOS

EL OE ES UN MUY IMPORTANTE INTERMEDIARIO QUÍMICO, SE UTILIZA EN MÉXICO COMO MATERIA PRIMA EN LA ELABORACIÓN DE GLICOLES - ETILENICOS, AGENTES TENSOACTIVOS NO-IÓNICOS, ETANOLAMINAS, - ÉTERES DE GLICOLES ETILÉNICOS, POLIETILENGLICOL Y CLORURO DE COLINA.

LA ESTRUCTURA DEL CONSUMO DURANTE LOS ÚLTIMOS AÑOS SEÑALA A LOS GLICOLES ETILÉNICOS COMO EL PRINCIPAL DESTINO.

ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE OE (PORCIENTÓ)

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
MONOETILENGLICOL	71.0	70.5	63.0	62.9	66.3	66.5	66.1
DIETILENGLICOL	2.8	4.9	8.1	7.5	8.5	9.2	9.1
TRIETILENGLICOL	<u>0.1</u>	<u>0.4</u>	<u>0.4</u>	<u>0.3</u>	<u>0.6</u>	<u>0.8</u>	<u>0.8</u>
SUBTOTAL	73.9	75.8	71.5	70.7	75.4	76.5	76.4
AGENTES TENSOACTIVOS NO-IÓNICOS	9.3	9.4	10.4	13.6	8.3	7.0	6.9
MONOETANOLAMINA	0.8	0.9	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5
DIETANOLAMINA	3.8	3.2	3.5	3.1	3.4	3.5	3.6
TRIETANOLAMINA	<u>2.5</u>	<u>2.4</u>	<u>2.4</u>	<u>2.4</u>	<u>2.3</u>	<u>2.4</u>	<u>2.4</u>
SUBTOTAL	7.1	6.5	6.7	6.3	6.4	6.5	6.5
ÉTERES DE GLICOLES ETILÉNICOS	5.9	5.3	8.2	6.5	6.9	6.9	7.0
POLIETILENGLICOL	2.8	2.2	2.5	2.0	2.2	2.1	2.0
CLORURO DE COLINA	<u>1.0</u>	<u>0.8</u>	<u>0.7</u>	<u>0.7</u>	<u>0.8</u>	<u>1.0</u>	<u>1.2</u>
SUBTOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

COMO PUEDE APRECIARSE, EL MONOETILENGLICOL COMUNNEMENTE LLAMADO ETILENGLICOL, ES EL PRINCIPAL CONSUMIDOR DE OE EN MÉXICO, YA QUE ENGLOBA EN PROMEDIO LAS 2/3 PARTES DEL CONSUMO TOTAL DE ESTE.

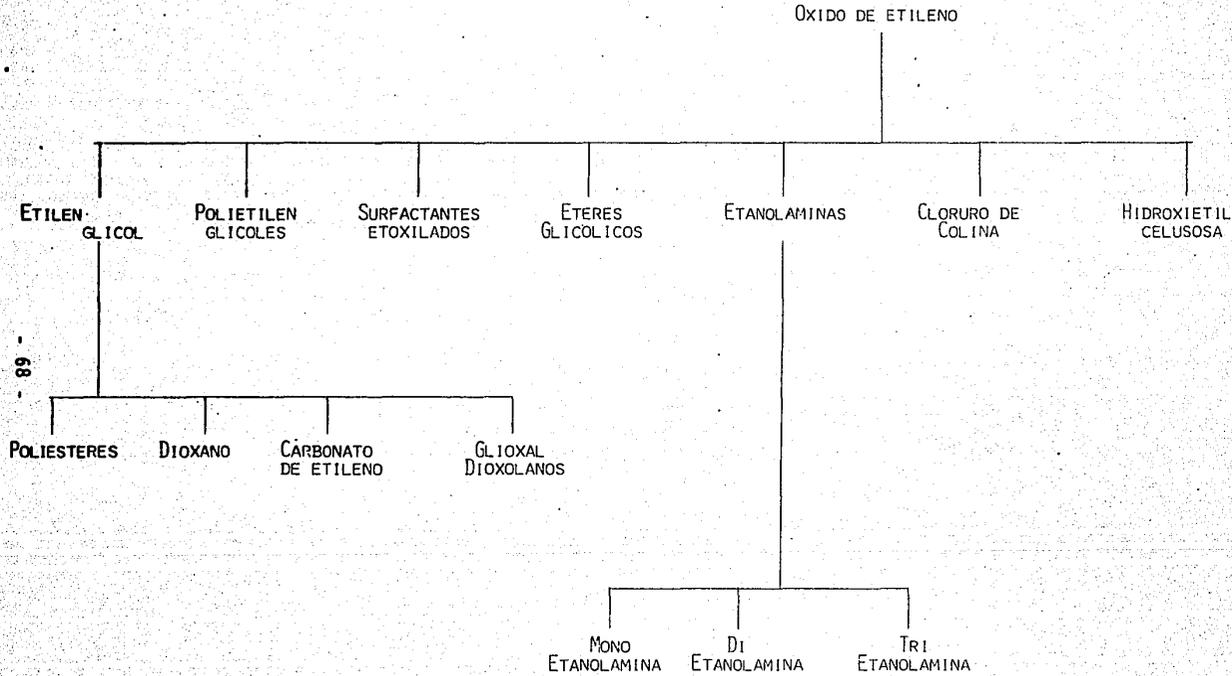
A SU VEZ, EL 90 - 93% DEL CONSUMO DE ETILENGLICOL SE DESTINA A LA PRODUCCIÓN DEL POLÍMERO PARA LAS FIBRAS POLIESTER, LO CUAL PROVOCA QUE EL OE SE ENCUENTRE MUY RELACIONADO CON LA INDUSTRIA TEXTIL.

ES AQUÍ QUE A TRAVÉS DE SUS DIFERENTES DERIVADOS EL OE ENCUENTRA USO EN UN EXTENSO RANGO DE PRODUCTOS FINALES INCLUYENDO ANTICONGELATES; COMO FURMIZANTES PARA COMBUSTIBLES; PARA ESTERILIZAR INSTRUMENTOS QUÍNERGICOS, FUNGICIDAS EN AGRICULTURA, MEZCLADO CON DIOXIDO DE CARBONO 9:1 EN PESO ES MUY USADO COMO UN FURMIZANTE PARA FRUTAS SECAS Y CERÉALES.

EN 1984 EN LOS ESTADOS UNIDOS SU CONSUMO FUE ETILENGLICOL 65%, 10% AGENTES TENSOACTIVOS, 10% ALTOS Y GLICOLES Y 5% ETANOLAMINAS.

LA PRODUCCIÓN DE OE EN MÉXICO HA SIDO UNA DE LAS DE MAYOR AUGE EN LOS ÚLTIMOS 4 AÑOS DEBIDO AL ALTO CONSUMO INTERNO.

OXIDO DE ETILENO - PRODUCTOS DERIVADOS



4.2 GLICOLES ETILENICOS.

OXIDO DE ETILENO + AGUA GLICOLES

MONOETILENGLICOL TEREFALATO DE ETILENO

FIBRA POLIESTER

RESINA PET,
GRADO BOTELLA

GLICOLES
ETILENICOS

DI-ETILENGLICOL

TRI-ETILENGLICOL

SE OBTIENE COMO PRODUCTO PRINCIPAL EL ETILENGLICOL Y COMO SUB PRODUCTOS EL DI Y EL TRIETILENGLICOL EN UNA RELACIÓN PROMEDIO DE 88.0%, 9.0% Y 3.0% RESPECTIVAMENTE.

A₁) MONOETILEN GLICOL
HO CH₂CH₂OH

GRADO FIBRA

EL ETILEN GLICOL (GRADO FIBRA) ES UN LÍQUIDO LIGERAMENTE VISCOZO, INCOLORO, INODORO, MAS HIGROSCOPICO Y EL GLICOL Y MEZCLABLE CON AGUA EN TODAS PROPORCIONES. SU USO PRIMARIO ES COMO UN INTERMEDIARIO PARA LA MANUFACTURA DE RESINA POLIESTER Y FIBRA.

ESPECIFICACIONES:

OLOR RESIDUAL

APARIENCIA

LIBRE DE MATERIA SUSPENDIDA

COLOR (APHA) MAX.

5

GRAVEDAD ESPECÍFICA 20/20°C

1.1151 - 1.1156

RANGO DE DESTILACIÓN, 760 MM. °C(°F)

PUNTO INICIAL DE EBULLICIÓN	195 (383)
PUNTO SECADO	200 (392)
AGUA PPM, EN PESO MAX.	1000
ACIDEZ (COMO ÁCIDO ACÉTICO)	
PPM, PESO MAX.	50
CENIZA PPM, PESO MAX.	50
CLORUROS (COMO CL) PPM, PESO MAX.	0.5
HIERRO PPM, PESO MAX.	0.1
UV TRANSMITANCIA (1 CM, CELDA)	
@ 220 MU (% MIN)	70
@ 275 MU (% MIN)	90
@ 350 MU (% MIN)	98

PROPIEDADES TÍPICAS:

PESO/GAL (U.S) EN LB. A 20°C	9.28
PUNTO FLASH (COPA ABIERTA) °C (°F)	116 (240)
PUNTO EBULLICIÓN A 750 MM Hg °C (°F)	197.6 (387.1)
PUNTO CONGELACIÓN °C (°F)	-13 (8.6)
GRAVEDAD ESPECÍFICA A 20/20°C	1.1154
CALOR ESPECÍFICO A 20°C (CAL/G/°C)	0.56
VISCOSIDAD (CENTESTOKES) A 4°C	45.0
20°C	20.9
60°C	5.2
INDICE DE REFRACCIÓN 20°C	1.4316

CALOR LATENTE DE VAPORIZACIÓN, 760 MM Hg	9.28
(JOULES/G)	800
(CAL/G)	191
(BTU/LB)	364

COEFICIENTE DE EXPANSIÓN POR °C A 20°C	0.00062
PESO MOLECULAR	62.07
TENSIÓN SUPERFICIAL A 20°C (DINA/CM)	48.4
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA 20°C	
(WATT/M °C)	0.289
(CAL CM/SEG CM ² °C)	0.00069
PRESIÓN DE VAPOR A 20°C (MM Hg)	0.06
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA A 20°C	3 x 17

RIESGOS DE SALUD.

EL MONOETILENGLICOL ES AGUDAMENTE TÓXICO POR INGESTIÓN. TRES O CUATRO ONZAS PUEDEN SER FATALES Y LA INGESTIÓN REPETIDA DE MENOS CANTIDADES PUEDEN CAUSAR DAÑO A LOS RIÑONES Y LA VEJIGA. NO ES CONSIDERADO COMO UN IRRITANTE PRIMARIO DE LA PIEL O LOS OJOS, PERO CON EL CONTACTO REPETIDO O PROLONGADO PUEDE CAUSAR IRRITACIONES LOCALES.

SI EL MONOETILENGLICOL ES INGERIDO, DAR INMEDIATAMENTE A BEBER UNO O DOS VASOS DE AGUA Y PROVOCAR VÓMITO POR INSTRUCCIÓN DEL DEDO EN LA GARGANTA. LLAMAR A UN MÉDICO.

TRATE EL CONTACTO ACCIDENTAL DE PIEL U OJOS VIRTIEHDO SUFICIENTEMENTE AGUA SOBRE ELLOS. SI ENROJECE, DUELE OCREA SENSACIÓN DE QUEMADURA, CONSIGA ATENCIÓN MÉDICA.

NO SE ESPERA QUE SE DEN PROBLEMAS DE INHALACIÓN BAJO CONDICIONES NORMALES DE TRABAJO, POR LA BAJA PRESIÓN DE VAPOR DEL ETILENGLICOL. SIN EMBARGO, SI LOS RESTOS DE VAPORES SON GENERADOS POR CALOR, RÁPIDO MOVIMIENTO O ESPARCIMIENTO, EL DOLOR DE CABEZA Y LA IRRITACIÓN DE GARGANTA Y CONDUCTOS RESPIRATORIOS, PUEDEN APARECER.

UN TLV ESTABLECIDO ES 10 MG/M^3 PARA PARTICULAS DE ETILENGLICOL Y FUERON HECHAS RECOMENDACIONES PARA BAJAR EL VALOR DEL VAPOR DE 100 PPM A 50 PPM CEILUZ. (TLV, PARA 1980, CONFERENCIA AMERICANA DE LA INDUSTRIA HIGIENISTA GUBERNAMENTAL).

MANEJO Y ALMACENAMIENTO.

PROTEJA EL MONOETILENGLICOL DE CONTACTO CON FUENTES OXIDANTES. NO LO ALMACENE CERCA DE FLAMAS ABIERTAS.

PUEDE SER ALMACENADO Y TRANSPORTADO EN VASIJAS DE ACERO DÚCTIL SIN PELIGRO DE CORROSIÓN, PERO SI ES NECESARIO EL MANTENIMIENTO DE ALTA CALIDAD, SE ADVIERTE QUE DEBE ALMACENARSE EN ACERO INOXIDABLE, ALUMÍNIO O ADECUADAMENTE CUBIERTO DE ACERO DÚCTIL CON ALGUNA PREVISIÓN HECHA PARA LA MÁXIMA EXCLUSIÓN DE AIRE.

SOLUCIONES ACUOSAS DE ETILENGLICOL COMO LA MAYORÍA DE METALES Y CUANDO CADA SOLUCIÓN SON ALMACENADAS O PUESTAS EN SERVICIO, ES DESEABLE QUE ELLOS PUEDEN SER CONTENIDOS CON ADECUADOS INHIBIDORES CORROSIVOS.

AUNQUE MONOETILENGLICOL TIENE UN ALTO PUNTO FLASH, LA CONCENTRACIÓN DE VAPORES QUE EXCEDE 3.2% POR VOLUMEN PUEDEN FORMAR MEZCLAS INFLAMABLES EN EL AIRE.

EN CASO DE INCENDIO, USAR ROCÍO DE AGUA, SECANTES QUÍMICOS, - ESPUMA DE ALCOHOL O DIÓXIDO DE CARBONO. EL AGUA O LA ESPUMA PUEDEN CAUSAR . USE AGUA PARA MANTENER FRÍOS LOS ENVASES EXPUESTOS AL FUEGO. PUEDE SER USADO ROCÍO DE AGUA PARA LAVAR LOS RESIDUOS EXPUESTOS Y PARA DILUIR LOS RESIDUOS A MEZCLAS NO COMBUSTIBLES.

DERRAMES - FUGAS PODRÍAN SER REMOJADOS CON UN ABSORVENTE INERTE Y PALEADOS A ENVASES DE DESECHO. CUALQUIER RESIDUO RESTANTE EN LA SUPERFICIE DEL PISO PUEDE SER QUITADO DESLAVÁNDOLO - CON MUCHA AGUA. REMUEVA RECIPIENTE DEL ÁREA DE TRABAJO Y DISPONER DE LOS DESECHOS DE ACUERDO CON LAS GUÍAS DE CONTAMINACIÓN LOCALES, ESTATALES Y FEDERALES.

POR NATURALEZA TÓXICA POR INGESTIÓN AL HOMBRE, NO RE-USAR, DISTRIBUYA O ENVASE EXCEPTO PARA UN ALMACENAJE O ENVÍO DEL PRO-

DUCTO ORIGINAL. MANDAR TANQUES USADOS A UN EXPERIMENTADO RECUPERADOR DE TANQUES COMERCIALES PARA DESCONTINUAR O DESTRUIR CUANDO SEA PERFORADO O APLASTADO. DESECHE EL ENVASE DE ACUERDO CON LAS GUÍAS DE CONTAMINACIÓN LOCALES, ESTATALES O FEDERALES.

A₂) MONOETILENGLICOL GRADO ANTICONGELANTE
HOCH2CH2OH

EL ETILENGLICOL (GRADO ANTICONGELANTE) ES UN LÍQUIDO INCOLORO, DE VISCOSIDAD SUAVE, MÁS HIGROSCÓPICO QUE EL GLICEROL Y MISCIBLE CON AGUA EN TODAS LAS PROPORCIONES. SE USA COMO EL COMPONENTE MAYOR EN FORMULACIONES DE ANTICONGELANTES.

ESPECIFICACIONES:

APARIENCIA	LIBRE DE MATERIA SUSPENDIDA
COLOR (APHA) MAX.	15
GRAVEDAD ESPECÍFICA 20/20°C	1.115 - 1.116
RANGO DE DESTILACIÓN, A 760 MM Hg °C (°F)	
PUNTO INICIAL DE EBULLICIÓN	190 (374)
PUNTO SECADO	250 (482)
AGUA PPM. PESO MAX.	2000
ACIDEZ (COMO ÁCIDO ACÉTICO)	
PPM. PESO MAX.	50
CENIZAS PPM. PESO MAX.	50
DIETILENGLICOL % PESO MAX.	5.0

RIESGOS DE SALUD.

EL ETILENGLICOL ES AGUDAMENTE TÓXICO POR INGESTIÓN. DE 3 A 4 ONZAS PUEDE SER FATAL E INGESTIONES EN MENOS CANTIDADES PUEDEN CAUSAR DAÑO A LOS RIÑONES Y EL SISTEMA URINARIO (VEJIGA).

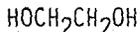
SUS RIESGOS, LA MANERA DE EVITARLOS Y LAS SOLUCIONES PARA SU CONTACTO ACCIDENTAL SON LAS MISMAS QUE PARA EL MONOETILENGLICOL - GRADO FIBRA.

MANEJO Y ALMACENAJE.

SU MANEJO Y ALMACENAJE ES TAMBIÉN SEMEJANTE AL DEL MONOETILENGLICOL - GRADO FIBRA.

A3) MONOETILENGLICOL

GRADO INDUSTRIAL



EL ETILENGLICOL (GRADO INDUSTRIAL) ES UN LÍQUIDO INCOLORO, INODORO Y DE VISCOSIDAD SUAVE, MÁS HIDROSCÓPICO QUE EL GLICEROL Y MISCIBLE CON AGUA EN TODAS PROPORCIONES. ES USADO COMO UN INTERMEDIARIO QUÍMICO EN LA MANUFACTURA DE ESTERES Y ÉTERES, COMO UN COMPONENTE EN TRANSFERENCIA MEDIA DE CALOR, FLUIDOS HIDRÁULICOS, DE ICING FLUIDOS Y PLASTIFICADOR. ES TAMBIÉN UN CONTRIBUYENTE ELECTROLÍTICO PARA CONDENSADORES ELECTROLÍTICOS Y ENCUENTRA USO COMO HUMECTANTE.

ESPECIFICACIONES:

APARIENCIA

LIBRE DE MATERIA SUSPENDIDA

COLOR (APHA) MAX.	10
GRAVEDAD ESPECÍFICA A 760 MM Hg °C(°F)	1.1151 - 1.1156
PUNTO DE EBULLICIÓN INICIAL	193 (379)
PUNTO DE SECADO	201.5 (394.5)
AGUA PPM. PESO MAX.	2000
ACIDOS (COMO ÁCIDO ACÉTICO)	
PPM PESO MAX.	50
CENIZAS PPM PERO MAX.	50
DIETILENGLICOL PPM PESO MAX.	5000

PROPIEDADES TÍPICAS.

PESO/GAL (U.S) EN LBS. A 20°C	9.28
PUNTO FLASH (COPA ABIERTA)°C (°F)	116 (240)
PUNTO EBULLICIÓN A 760 MM Hg °C(°F)	197.6 (387.1)
PUNTO CONGELACIÓN °C(°F)	-13 (8.6)
GRAVEDAD ESPECÍFICA A 20/20°C	1.1154
CALOR ESPECÍFICO A 20°C (CAL/°C)	0.56
VISCOSIDAD (CENTISTOKES A 4°C	45.0
20°C	20.9
60°C	5.2
ÍNDICE DE REFRACCIÓN A 20°C	1.4316
CALOR LATENTE DE VAPORIZACIÓN A 760MM Hg.	
(JOULES/G)	800
(CAL/G)	191
(BTU/LB)	364

COEFICIENTE DE EXPANSIÓN POR °C A 20°C	0.00062
PESO MOLECULAR	62.07
TENSIÓN SUPERFICIAL A 20°C (DINA/CM)	48.4
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA A 20°C	
(WATT/H °C)	0.289
(CAL CM /SEG CM ² °C)	0.00069
PRESIÓN DE VAPOR A 20°C (MM Hg)	0.06
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA A 20°C MHO/CM	3×10^{-7}

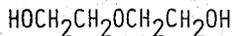
RIESGOS DE SALUD.

SON SEMEJANTES A MONOETILENGLICOL GRADO FIBRA Y GRADO ANTICONGELANTE.

MANEJO Y ALMACENAMIENTO.

TOTALMENTE SEMEJANTES A LAS MEZCLAS GRADO FIBRA Y GRADO ANTICONGELANTE.

B) DI ETILENGLICOL.



ES UN LÍQUIDO INCOLORO, INODORO Y LIGERAMENTE VISCOSO, MÁS HIGROSCÓPICO QUE EL GLICEROL Y MISCIBLE CON AGUA EN TODAS PROPORCIONES.

COMBINANDO LAS FUNCIONES DE ÉTER Y UN DIOL.

SUS PROPIEDADES HIDROSCÓPICAS Y SOLVENTES SON UN VALOR ESPECIAL EN MUCHAS APLICACIONES INDUSTRIALES.

EL DI ETILENGLICOL ES USADO COMO UN MATERIAL CRUDO EN LA MANUFACTURA DE RESINAS POLIESTER INSATURADAS Y POLIESTER POLIOLES. ENCUENTRA APLICACIÓN COMO UN AGENTE SECANTE PARA GAS NATURAL Y COMO UN PLASTIFICANTE Y ACEITE LUBRICANTE PARA MUCHOS PRODUCTOS NATURALES Y SINTÉTICOS ESPECIALMENTE FIBRAS.

SE USA TAMBIÉN COMO SOLVENTE PARA LACAS, NITRATO DE CELULOSA Y CLOROFONÍA Y COMO UN COMPONENTE EN LAS FORMULACIONES DE TINTA DE IMPRIMIR.

ESPECIFICACIONES:

APARIENCIA	LIBRE DE MATERIA SUSPENDIDA
COLOR (APHA) MAX.	15
GRAVEDAD ESPECÍFICA 20/20°C	1.117 - 1.120
RANGO DE DESTILACIÓN A 760 MM. Hg. °C(°F)	
PUNTO DE EBULLICIÓN INICIAL	241 (465)
PUNTO SECADO	251 (848)
AGUA PPM PESO MAX.	2000
ACIDEZ (COMO ÁCIDO ACÉTICO)	
PPM PESO MÁX.	50
CENIZA PPM. PESO MAX.	50

PROPIEDADES TÍPICAS

PESO/GAL (U.S) EN LBS. A 20°C	9.31
PUNTO FLASH COPA ABIERTA °C (°F)	135 (275)
PUNTO EBULLICIÓN A 760 MM Hg °C (°F)	245 (473)
PUNTO CONGELACIÓN °C (°F)	-8 (17.6)
GRAVEDAD ESPECÍFICA A 20/20°C	1.118
CALOR ESPECÍFICO A 20°C (CAL/G/°C)	127
VISCOSIDA (cP) 25°C	29
65.5°C	4
INDICE DE REFRACCIÓN n_D^{20}	1.4472
CALOR LATENTE DE VAPORIZACIÓN A 760 MM DE Hg	
(KJ/KG)	541
(CAL/G)	129
(BTU/LB)	232
COEFICIENTE DE EXPANSIÓN POR °C A 20°C	0.00064
PESO MOLECULAR	106.12
TENSIÓN SUPERFICIAL A 20°C (MN/M)	44.7
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA A 20°C	
(WATT/M °C)	0.210
(CAL/SEG CM °C)	0.00050
PRESIÓN DE VAPOR A 20°C (MIN)	MENOR QUE 0.01

RIESGOS DE SALUD.

EL DIETILENGLICOL ES TÓXICO POR INGESTIÓN. CUATRO ONZAS LÍQUIDAS PUEDEN SER FATALES PARA EL HOMBRE Y LA REPETIDA INGESTIÓN

DE CANTIDADES MÁS PEQUEÑAS PUEDEN CAUSAR PIEDRAS EN LA VESÍCULA Y DAÑO AL HÍGADO Y AL RIÑÓN.

SI ES INGERIDO DAR 1 Ó 2 VASOS DE AGUA E INDUCIR EL VÓMITO. NO SE ESPERA QUE OCURRA IRRITACIÓN DE OJOS Y PIEL, PERO DEBEN SER EVITADOS CONTACTOS LARGOS Y REPETIDOS.

TRATAR LA PIEL ACCIDENTADA O EL OJO EXPUESTO LAVANDO CON BASTANTE AGUA.

SI SE DESARROLLA ENROJECIMIENTO, COMEZÓN O UNA SENSACIÓN DE ARDOR, CONSEGUIR ATENCIÓN MÉDICA.

NO SE ESPERA QUE SE PRESENTEN PROBLEMAS DE INHALACIÓN EN CONDICIONES NORMALES DE TRABAJO. EL TLV RECOMENDADO PARA UN COMPUESTO SIMILAR (ETILENGLICOL) ES 10 mg/M^3 POR PARTÍCULA Y 100 PPM POR VAPOR CON UN CAMBIO INTENTADO A 50 PPM CELDA POR EL VAPOR.

MANEJO Y ALMACENAJE.

PROTEJA EL DI ETILENGLICOL DEL CONTACTO CON ÓXIDOS FUERTES.

NO ALMACENAR CERCA DE FLAMAS ABIERTAS.

ES DECOLORADO POR EL HIERRO.

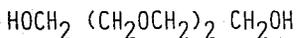
USAR TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE ACERO FORRADOS CON CARBÓN DE ACERO INOXIDABLE O DE ALUMINIO, CON ACCESORIOS DE ACERO INOXIDABLE, YA QUE ES IMPORTANTE LA CONSERVACIÓN DEL CALOR. EN OTRAS

INSTANCIAS PUEDEN SER USADOS TANQUES DE ACERO CUBIERTOS CON -
CARBÓN CON ACCESORIOS DE ACERO.

AUNQUE EL DI ETILENGLICOL TIENE UN ALTO PUNTO FLASH, LAS
CONCENTRACIONES DE VAPOR PUEDEN EXCEDER 2.0% EN VOLUMEN
Y PUEDEN FORMARSE MEZCLAS INFLAMABLES EN EL AIRE.

EN CASO DE FUEGO, FUGAS O DERRAMES SEGUIR MANEJO SEMEJANTE
A LOS MONO-ETILENGLICOL.

C) TRIETILENGLICOL.



TRIEETILENGLICOL ES UN LÍQUIDO INCOLORO, INODORO COMPLETAMENTE
MISCIBLE CON AGUA Y MUCHOS SOLVENTES ORGÁNICOS. EN MUCHAS
DE SUS PROPIEDADES Y USOS SE ASEMEJA AL MÁS BAJO MONOETILENGLI
COL, PARTICULARMENTE AL DIETILENGLICOL, PERO SE DIFERENCIA
DE ELLOS TENIENDO UN ALTO PUNTO DE EBULLICIÓN Y BAJA VOLATILI
DAD.

EL TRIETILENGLICOL ES USADO PRINCIPALMENTE PARA SECAR GAS
NATURAL. SE USA TAMBIÉN COMO UN MEDIO PARA TRANSFERENCIA
DE CALOR Y COMO UN INTERMEDIARIO EN LA PREPARACIÓN DE RESINAS
Y PLASTIFICANTES Y COMO UN HUMECTANTE PARA CORCHO, COMO
UN SOLVENTE PARA LIMPIAR FIBRA POLIESTER PRODUCIENDO PLANTAS
Y COMO UN BACTERICIDA EN AEROSOL REFRESCANTE DE AIRE.

ESPECIFICACIONES.

APARIENCIA	SUSTANCIALMENTE LIBRE DE MATERIA SUSPENDIDA.
GRAVEDAD ESPECÍFICA 20/20°C	1.123 - 1.127
RANGO DE DESTILACIÓN A 760 MM Hg. IBP A DP °C (°F)	278-300 (532-572)
ACIDEZ (COMO ÁCIDO ACÉTICO) PPM PESO MAX.	100
CENIZAS PPM PESO MAX.	100
COLOR (APHA) MAX.	25
AGUA % PESO MAX.	0.1

PROPIEDADES FÍSICAS.

PESO/GAL (U.S) EN LBS A 20°C	9.36
PUNTO EBULLICIÓN A 760 MM Hg. °C (°F)	287.4 (549.5)
COEFICIENTE DE EXPANSIÓN POR °C A 20°C	0.00068
PUNTO FLASH (PENSKY-MARTEUS COPA CERRADA) °F (°C)	340 (171)
PUNTO CONGELACIÓN °C (°F)	-7.2 (19)
CALOR LATENTE DE VAPORIZACIÓN A 760 MM Hg. (CAL/G)	98
(JOULES/G)	411
(BTU/LB)	175
INDICE DE REFRACCIÓN n_D^{20}	1.4559
CALOR ESPECÍFICO A 20°C (CAL/G/°C)	0.53
TENSIÓN SUPERFICIAL A 20°C (DINA/CIN)	45.2

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA A 20°C

(CAL CM/SEC CM²°C)

0.00050

(WATT/M°C)

0.210

PRESIÓN DE VAPOR A 10°C (MM)

MENOR QUE 0.01

VISCOSIDAD A 20°C (CP)

47.8

PESO MOLECULAR

150.17

RIESGOS DE SALUD.

NO SON NECESITADAS PRECAUCIONES ESPECIALES PARA UN TRABAJO SEGURO DE TRIETILENGLICOL. SIN EMBARGO PARA REDUCIR LAS PROBABILIDADES DE DESARROLLO DE UNA RESPUESTA IRRITANTE A ESTE QUÍMICO, NOSOTROS RECOMENDAMOS QUE EL TRIETILENGLICOL EN LA PIEL DEBE SER QUITADO LAVANDO CON JABÓN Y BASTANTE AGUA.

MANEJO Y ALMACENAMIENTO.

PROTEJA EL TRIETILENGLICOL DEL CONTACTO CON FUERTES OXIDANTES. NO ALMACENE CERCA DE FLAMAS ABIERTAS. ES DE COLORADO POR EL HIERRO. USE LÍNEA CARBÓN ACERO, ACERO INOXIDABLE O TANQUES ALMACENAMIENTO DE ALUMINIO CON ACCESORIOS DE ACERO INOXIDABLE DONDE EL MATENIMIENTO DEL CALOR ES IMPORTANTE.

EN OTRAS INSTANCIAS TANQUES DE ACERO SIN LÍNEA DE CARBÓN CON ACCESORIOS ORDINARIOS DE ACERO PUEDEN SER USADOS.

4.3. AGENTES TENSOACTIVOS NO-IONICOS.

SE CLASIFICAN SEGÚN SU COMPORTAMIENTO EN:

	ANIONICOS
AGENTES	CATIONICOS
TENSOACTIVOS:	NO-IONICOS
	ANFOTERICOS

LOS NO-IÓNICOS SON LOS SEGUNDOS EN IMPORTANCIA. ESTÁN REPRESENTADOS POR LOS COMPUESTOS ETOXILADOS, ES DECIR, PRODUCTOS OBTENIDOS POR LA REACCIÓN DE OE Y COMPUESTOS QUE CONTENGAN UNA MOLÉCULA ACTIVA DE HIDRÓGENO.

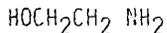
4.4. ETANOLAMINAS.

	OXIDO DE ETILENO + AMONIACO	ETANOLAMINAS
	PRINCIPAL PRODUCTO.	RELACION DE ALIMENTACION (TEORICA).
ETANOLAMINAS:	MONO ETANOLAMINAS	10:1 (AMONIACO A OXIDO DE ETILENO).
	DI ETANOLAMINAS	5:1 (AMONIACO A OXIDO DE ETILENO).
	TRI ETANOLAMINAS	2:1 (AMONIACO A OXIDO DE ETILENO).

SIEMPRE SE OBTIENE UNA MEZCLA DE LOS TRES, LAS CUALES SE SEPARAN POR FRACCIONAMIENTO, MIENTRAS QUE EL EXCESO DE AMONIACO SE RECIRCULA AL REACTOR. TAMBIÉN ES POSIBLE RECIRCULAR UNA PARTE DEL PRODUCTO PARA AUMENTAR LA PRODUCCIÓN DE DI Y TRATANO-LAMINAS.

4.4 ETANOLAMINAS.

A) MONO ETANOLAMINA.



LA MONOETANOLAMINA ES UN LÍQUIDO INCOLORO, MODERADAMENTE VISCO
SO CON UN OLO R AMONIACAL. ES COMPLETAMENTE MISCIBLE CON AGUA
Y MUCHOS SOLVENTES ORGÁNICOS. MUESTRA PROPIEDADES CARACTERÍS-
TICAS DE AMBOS: ALCOHOL Y ÁMINA PERO REACCIONA PREFERENTEMEN-
TE COMO EL SEGUNDO.

LA MONOETANOLAMINA ENCUENTRA APLICACIÓN COMO UN ABSORVENTE PA-
RA GASES ÁCIDOS DANDO SALES, LAS CUALES SON FÁCILMENTE DESOCIA
DAS CON CALOR. ES AMPLIMENTE USADO EN LA MANUFACTURA DE AMIDAS
POR REACCIÓN CON ÁCIDOS GRASOS.

LAS AMIDAS SON SOLUBLES EN AGUA E HIDROCARBUROS. EMULSIONARÁ -
ACEITES Y GRASAS Y SON USADOS EN LA PRODUCCIÓN DE JABONES DE -
BAÑO, SHAMPOOS, DETERGENTES, ACEITES SOLUBLES Y LUBRICANTES DE
FIBRAS TEXTILES.

ESPECIFICACIONES:

APARIENCIA A 20°	LÍQUIDO CLARO
COLOR (APHA) MAX.	15
PESO EQUIVALENTE APARENTE	61.0 - 62.0
AGUA % PESO MÁX.	0.3
DIETANOLAMINA % PESO MAX.	0.5
ASSAY COMO MEA % MIN.	99

PROPIEDADES FÍSICAS DE MONOETANOLAMINA PURA.

GRAVEDAD ESPECÍFICA 20/20 °C	1.015 - 1.020
PUNTO CONGELACIÓN °C (°F)	10.3 (50.5)
PUNTO FLASH (COC)°F(°C)	195 (91)
VISCOSIDAD (cP) 20°C	24
PUNTO EBULLICIÓN 760 MM Hg °C(°F)	171 (340)
PESO/GAL (U.S) EN LBS. A 20°C	8.47

RIESGOS DE SALUD.

LA MONOETANOLAMINA ES COMBUSTIBLE Y PUEDE CAUSAR QUEMADURAS DE PIEL Y DE OJOS. USAR GOOGLE DE SEGURIDAD A PRUEBA DE SALPICADURAS O PROTECCIÓN DE CERA COMPLETA PARA LA PROTECCIÓN DE OJOS Y GUANTES IMPERMEABILIZADOS, Y UN BABERO U OTRA ROPA PARA PROTEGER LAS ÁREAS DE PIEL EXPUESTAS.

EL CONTACTO CON LOS OJOS DEBE SER TRATADO LAVANDO CON BASTANTE AGUA POR LO MENOS 15 MINUTOS Y DAR TRAMIENTO DE EMERGENCIA. INMEDIATAMENTE QUILTE CUALQUIER ROPA O ZAPATOS CONTAMINADOS Y LAVAR TODA LA MATERIA DE LA PIEL CON AGUA Y JABÓN. SI SE DESARROLLA ENROJECIMIENTO, COMEZÓN O ARDOR POR EL CONTACTO CON LA PIEL PEDIR ATENCIÓN MÉDICA. LAVAR LA ROPA Y DESCONTAMINAR ZAPATOS ANTES DE VOLVER A USARLOS.

ESTA AMÍNA PUEDE CAUSAR SEVEROS DAÑOS A LAS MEMBRANAS MUCOSAS. SI ES TRAGADO, NO INDUZCA EL VÓMITO. DE 1 Ó 2 VASOS DE AGUA A BEBER Y CONSULTE UN MÉDICO.

USAR VENTILACIÓN EXHAUSTIVA PARA MANTENER LAS CONCENTRACIONES ATMOSFÉRICAS DENTRO DE LA CORRIENTE TLV DE 3 PPM. SI ES INHALADO PRODUCE EFECTOS COLATERALES, LLEVE AL TRABAJADOR AL AIRE FRESCO. LLAME AL MÉDICO.

MANEJO Y ALMACENAJE.

NO CALENTAR ARRIBA DEL 60°C (140°F) CUANDO ESTÉ EN CONTACTO CON ALUMINIO. CORROSIÓN EXCESIVA Y LA GENERACIÓN DE GAS HIDRÓGENO PUEDE OCURRIR. UTILIZAR PRÁCTICAS PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE UNA CLASE DE COMBUSTIBLE LÍQUIDO CLASE IIIA. GUÁRDELO LEJOS DEL CALOR Y FLAMAS Y DE ÁCIDOS Y MATERIALES OXIDANTES. MANTÉNGASE EN ENVASES CERRADOS CUANDO NO SE ESTÉ USANDO.

EN CASO DE FUEGOS ENVOLVIÉNDO LA MONOETANOLAMINA, USE NIEBLA DE AGUA, CO₂, SECANTES QUÍMICOS O "ALCOHOL" ESPUMA PARA EXTINGUIR LA FLAMA. AGUA Y ESPUMA REGULAR PUEDEN CAUSAR BURBUJEO EXCESIVO. USAR ROCÍO DE AGUA PARA ENFRÍAR ENVASES EXPUESTOS A LA LUMBRE. EL PERSONAL CONTRA FUEGO (BOMBEROS) DEBEN USAR APARATO PARA RESPIRAR Y ROPA TOTALMENTE PROTEGIDA.

CUANDO OCURREN DERRAMES O FUGAS, CERRAR CUALQUIER FUENTE DE ENCENDIDO Y VENTILAR LA ZONA DERRAMADA. USE EQUIPO TOTALMENTE PROTEGIDO DURANTE LA LIMPIEZA.

EVITE RESPIRAR LOS VAPORES QUE SE GENERAN Y EVITE CONTACTO CON LA PIEL Y OJOS.

B) DIETANOLAMINA.
 $(\text{HOCH}_2\text{CH}_2)_2 \text{NH}$

LA DIETANOLAMINA ES UN LÍQUIDO DE ALTA EBULLICIÓN, CON UN PUNTO DE CONGELACIÓN DE 28°C, ES MISCIBLE EN TODAS PROPORCIONES - CON AGUA, ALCOHOLES, GLICOLES, GLICOL ÉTER Y ACETONAS, PERO SOLO EXCESIVAMENTE SOLUBLE EN HIDROCARBUROS Y ÉTERES.

ES USADO EN LA MANUFACTURA DE EMULSIFICANTES Y JABONES, EN INHIBIDORES CORROSIVOS Y EN LIMPIEZA (REFRIEGA) DEL GAS.

ESPECIFICACIONES:

CALOR (APHA) MAX.	15
PESO EQUIVALENTE APARENTE	104 - 106
MONOETANOLAMINA PESO % MAX.	1
TRIE TANOLAMINA PESO % MAX.	1
AGUA PESO % MAX.	0.15
ASSAY DEA % MIN.	98,5

PROPIEDADES FÍSICAS DE DIETANOLAMINA PURA

DENSIDAD A 30°C G/ML	1.09
PUNTO CONGELACIÓN °F (°C)	28 (82.4)
PUNTO FLASH °F (°C)	356 (180)
VISCOSIDAD (cP) A 30°C	387
(cP) A 40°C	189
PESO/GAL (U.S) EN LBS. A 30°C	9.09

RIESGOS DE SALUD.

LA DIETANOLAMINA PUEDE CAUSAR DAÑO AL OJO Y SU CONTACTO CON LA PIEL PUEDE IRRITARLA SEVERAMENTE.

USAR GOOGLES QUÍMICOS A PRUEBA DE SALPICADORA O PROTECCIÓN CON CARETA PARA PROTECCIÓN DE OJOS Y GUANTES Y ROPA PARA PROTEGER-ÁREAS DE LA PIEL EXPUESTAS.

TRATAR EL CONTACTO CON EL OJO LAVANDO POR LO MENOS 15 MINUTOS, SIGA TRATAMIENTO DE EMERGENCIA, CONSIGA ATENCIÓN MÉDICA.

LAVAR CUALQUIER MATERIA SOBRE LA PIEL CON AGUA Y JABÓN.

SI SE DESARROLLA IRRITACIÓN, COMEZÓN O SENSACIÓN DE DOLOR, LLA
MAR AL MÉDICO.

LAVA ROPA CONTAMINADA INCLUYENDO LO ZAPATOS ANTES DE VOLVER A USARLOS.

SI LA DEA ES TRAGADA Y LA PERSONA ÉSTA CONSCIENTE DAR 2 VASOS DE AGUA, PRODUCIR VÓMITO, LLAMAR AL MÉDICO.

EN INSTANCIAS DONDE EL VAPOR O LA HUMEDAD SON GENERADOS USE -
VENTILACIÓN EXHAUSTIVA PARA MANTENER LAS CONCENTRACIONES ATMOS-
FÉRICAS DENTRO DE EL TLV PROPUESTO 3 PPM.

POR SOBRE EXPOSICIÓN PUEDE DESARROLLARSE IRRITACIÓN DE LA NARIZ O GARGANTA; SÍ SE DESARROLLARAN EFECTOS ADVERSOS LLEVAR AL TRA
BAJADOR AL AIRE LIBRE Y LLAMAR AL MÉDICO.

MANEJO Y ALMACENAJE.

LA DIETANOLAMINA DEBE SER ALMACENADA EN UNA ÁREA DE TEMPERATU-

RA CONTROLADA, PREFERENTEMENTE A 95°C (120°F) (PARA TENER UN LÍQUIDO MOVIBLE PARA TRANSFERIR) Y LEJOS DE AGENTES OXIDANTES Y ÁCIDOS.

SI SE GENERAN VAPORES EVITE RESPIRARLOS.

USE APARATO PARA RESPIRAR PARA FUEGOS ENVOLVIENDO ESTE QUÍMICO. USE NIEBLA DE AGUA, CO₂, SECANTES QUÍMICOS O ESPUMAS PARA EXTINGUIR LAS FLAMAS.

USE ROCÍO DE AGUA PARA ENFRIAR LOS ENVASES METÁLICOS EXPUESTOS AL FUEGO Y DESLAVE DERRAMES NO ENCENDIDOS DE LAS ÁREAS DE POSIBLE INCENDIO.

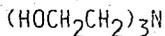
EN CASO DE DERRAME O FUGAS, VENTILAR ÁREA DERRAMADA Y USE PROTECCIÓN DE PIEL, OJOS Y RESPIRATORIA DURANTE EL ASEO.

USE UNA MASCARILLA O UNA PIEZA DE CARA COMPLETA CON RESERVA DE AIRE; SI EL DERRAME ES GRANDE Y LA CONCENTRACIÓN DE VAPOR ES DESCONOCIDA USE MÁSCARA.

DERRAMES PEQUEÑOS PUEDEN SER NEUTRALIZADOS CON BISULFATO DE SODIO Y SER DESLAVADO CON ABUNDANCIA DE AGUA A UN DRENAJE SANITARIO.

REMOJE DERRAMES GRANDES CON UN INERTE ABSORVENTE Y PALEARLO A UN ENVASE DE DESECHO. CUBRA EL ENVASE Y QUITARLO DE LA ZONA DE TRABAJO. QUEME EL MATERIAL DE DESECHO EN UN INCINERADOR EQUIPADO CON UN RE-INCINERADOR.

TRIETANOLAMINA 85



LA TRIETANOLAMINA PURA ES UN LÍQUIDO ALCALINO VISCOSO, COMPLETAMENTE SOLUBLE EN AGUA Y FÁCILMENTE SOLUBLE EN ALCOHOLES, ACETONAS Y ÉTERES GLICÓLICOS. NO ES SOLUBLE EN HIDROCARBUROS O EN LA MAYORÍA DE LOS HIDROCARBUROS CLORADOS. ABSORBE POCO BIÓXIDO DE CARBONO Y HUMEDAD DE LA ATMÓSFERA Y PUEDE SER DESTILADO ÚNICAMENTE EN PRESIÓN REDUCIDA.

LA TRIETANOLAMINA FORMA SALES SOLUBLES O SUSPENDIDAS EN AGUA Y ÉSTERES CON ÁCIDOS GRASOS.

LAS SALES NEUTRALES FORMADAS POR REACCIONES CON ÁCIDOS GRASOS SON EXCELENTES EMULSIFICANTES PARA ACEITES Y GRASAS. SUS SALES CON ÁCIDOS SULFÓNICOS ALKYL BENZENOS, ÁCIDOS SULFÓNICOS ALCANOS Y SULFATOS DE ALCOHOLES GRASOS SON FÁCILMENTE SOLUBLES EN AGUA Y PRODUCEN ESPUMAS ESTABLES NO CORTANTES.

ESPECIFICACIONES:

CALOR (APHA) MAX.	50
PESO EQUIVALENTE APARENTE	140.0 - 145.0
MONOETANOLAMINA EN PESO % MAX.	0.5
DIETANOLAMINA EN PESO % MAX.	15.0
AGUA EN PESO % MAX.	0.2
ANÁLISIS DE TEA EN PESO % MAX.	85.0

PROPIEDADES FÍSICAS (85% TEA)

GRAVEDAD ESPECÍFICA 202/20°C	1.1220
PUNTO FLASH (INFLAMACIÓN) PMOC °F (°C)	375 (190)
PUNTO DE AUTO-IGNITION °C (°F)	350 (662)
PESO/GAL (U.S) EN LBS. A 20°C	9.36

RIESGOS DE SALUD.

LA TRIETANOLAMINA-85 IRRITA LOS OJOS Y LA PIEL. USE VASOS DE SEGURIDAD Y GUANTE PARA REDUCIR LA PROBABILIDAD DE UN ACCIDENTE POR CONTACTO.

SI HAY CONTACTO CON EL OJO, LÍMPIELO AL CHORRO DE AGUA Y DESPUES DEL TRATAMIENTO DE EMERGENCIA CONSULTE A UN MÉDICO. LAVE CUALQUIER MATERIAL DE LA PIEL CON AGUA Y JABÓN.

SI EL CONTACTO SEGUIDO, REPETIDO O PROLONGADO CON LA PIEL SE ENROJECE, DA COMEZÓN O TIENE UNA SENSACIÓN DE ARDOR, OBTENGA ATENCIÓN MÉDICA.

LAVE LA ROPA CONTAMINADA Y DESCONTAMINE LOS ZAPATOS ANTES DE VOLVERLOS A USAR.

UN CUARTO CON BUENA VENTILACIÓN ES GENERALMENTE ADECUADO PARA MANTENER UNA CONCENTRACIÓN ATMÓSFERICA QUE NO SEA IRRITANTE Y NO TENGA UN OLOR DESAGRADABLE. SIN EMBARGO, SI UN TRABAJADOR SE SIENTE ENFERMO DESPUÉS DE INHALAR ESTA AMINA, LLEVELA AL -

AIRE FRESCO Y DELE ASISTENCIA MÉDICA. SI ESTE MATERIAL ES INGERIDO CONSULTE A UN MÉDICO.

MANEJO Y ALMACENAJE.

GUÁRDESE EN ÁREAS SECAS Y BIEN VENTILADAS, LEJOS DE ÁCIDOS Y MATERIALES OXIDANTES. SI SE PRODUCEN VAPORES EVITE LA INSPIRACIÓN DE ELLOS Y EL CONTACTO CON PIEL Y OJOS.

EN CASO DE QUE HAYA FUEGO ALREDEDOR DE LA TEA-85 USE NIEBLA DE AGUA, ESPUMA DE ALCOHOL, BIÓXIDO DE CARBONO O SECANTES QUÍMICOS PARA EXTINGUIR EL FUEGO. LOS BOMBEROS DEBEN USAR ROPA PROTECTORA Y APARATOS PARA PODER RESPIRAR Y PROTEGER LOS OJOS.

SI SE DERRAMA O HAY UNA FUGA VENTILE EL ÁREA.

MIENTRAS SE LIMPIA USE PROTECCIÓN PARA LOS OJOS Y PARA RESPIRACIÓN. DERRAMES PUEDEN SER DESLAVADOS CON UN ABSORVENTE INERTE Y PALEADO A UN RECIPIENTE DE DESPERDICIOS.

CUBRA Y RETIRE EL CONTENEDOR DEL ÁREA DE TRABAJO. QUEME EL DESPERDICIO EN UN INCINERADOR APROBADO Y EQUIPADO CON POST-QUEMADOR Y DEPURADOR PARA CONTROLAR LOS ÓXIDOS DE NITRÓGENO .

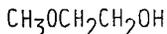
EN TODOS LOS CASOS OBSERVE LAS REGLAS DE CONTAMINACIÓN FEDERALES, ESTATALES Y LOCALES.

4.5 ETERES DE GLICOLES ETILENICOS.

	OXIDO DE ETILENO	+	ALCOHOL		ETER DE GLICOLES ETILENICOS
OE + METANOL	ETER MONOMETILICO DEL ETILENGLICOL	+	ETER MONOMETILICO DEL DIETILENGLICOL	+	ETER MONOMETILICO DEL TRIETILENGLICOL
OE + ETANOL	ETER MONOETILICO DEL ETILENGLICOL	+	ETER MONOETILICO DEL DIETILENGLICOL	+	ETER MONOETILICO DEL TRIETILENGLICOL
OE + BUTANOL	ETER MONOBUTILICO DEL ETILENGLICOL	+	ETER MONOBUTILICO DEL DIETILENGLICOL	+	ETER MONOBUTILICO DEL TRIETILENGLICOL

LA SELECCIÓN ADECUADA DE LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN Y LA RE-
LACIÓN DE REACTANTES Y CATALIZADORES, DETERMINAN LA PROPORCIÓN
EN QUE SE OBTIENEN LAS DIFERENTES LOS ÉTERES.

4.5 ÉTER MONOMÉTRICO DE ETILENGLICOL.



ETER GLICÓLICO EM

EL ÉTER MONOMÉTILICO DE ETILENGLICOL ES UN LÍQUIDO MÓVIL, INCOLORO CON OLOR SUAVE. EL EM ES MISCIBLE EN AGUA Y CON MUCHOS SOLVENTES ORGÁNICOS. LA PRINCIPAL APLICACIÓN PARA EL ÉTER MONOMÉTILICO DE ETILENGLICOL ES COMO UN ADITIVO (ANTI-ICING)- Y BIÓXIDO EN COMBUSTIBLE PARA AVIONES.

OTROS USOS SON COMO SOLVENTE EN LAS INDUSTRIAS FARMACÉUTICAS Y MATERIALES DE TINTES Y REVESTIMIENTOS Y FORMULACIONES PARA TINTAS DE IMPRENTA.

ESPECIFICACIONES:

APARIENCIA	SUSTANCIALMENTE LIBRE DE MATERIA SUSPENDIDA
COLOR (APHA) MAX.	10
GRAVEDAD ESPECÍFICA A 20/20°C	0.964 - 0.967
RANGO DE DESTILACIÓN °C (°F)	123.5 - 125 (25% 3 - 257.9)
ACIDEZ (COMO ÁCIDO ACÉTICO) PESO % MAX.	0.01
AGUA PESO % MAX.	0.10

PROPIEDADES FÍSICAS:

(LOS VALORES DADOS AQUÍ SON PARA 2-MELOXIETANOL PURO)

PUNTO DE EBULLICIÓN A 760 MM Hg °C (°F) 124.2 (255.6)

COEFICIENTE DE EXPANSIÓN A 20°C (ML/ML °C) 0.00095

PUNTO FLASH (COPA CERRADA) °C (°F)	107 (41.7)
TEMPERATURA DE IGNITION °F (°C)	545 (285)
PUNTO DE FUSIÓN °C (°F)	-85.1 (-121)
PESO MOLECULAR	76
INDICE DE REFRACCIÓN n_D^{20}	1.4021
TENSIÓN SUPERFICIAL A 14.9°C (DINAS/CM ²)	31.82
PRESIÓN DE VAPOR A 20°C (MM HG)	73
VISCOSIDAD A 20°C (CP)	2.05
PESO/GAL (U.S) EN LBS. A 20°C	8.04

RIESGOS DE SALUD.

EL ÉTER GLICOL EM ES COMBUSTIBLE Y TIENE EL POTENCIAL DE SER IRRITANTE DE PIEL Y OJOS. LOS EFECTOS DE EXPOSICIÓN POR INHALACIÓN O POR INGERIRLO PUEDEN SER ACRECENTADOS POR ABSORCIÓN DIRECTA DE LA PIEL. IRRITACIÓN DE OJOS, NARIZ Y GARGANTA, DOLOR DE CABEZA, DESVANECIMIENTOS, PESADES, CONTROL DEFECTUOSO DE MUSCULOS, TEMBLORES Y ANEMIA PUEDEN RESULTAR POR SOBRE EXPOSICIONES. DATOS ANIMALES RECIENTES INDICAN QUE REPETIDAS EXPOSICIÓN A, O CERCA DEL PRESENTE TLV PUEDEN PRODUCR EFECTOS CRÓNICOS ADVERSOS INCLUYENDO LESIONES TESTICULARES, INTOXICACIÓN AL EMBRIÓN Y EFECTOS TERATOGÉNICOS.

EL TLV COMÚN DE 25 PPM-PIL PARA EM NO TOMA ENCUENTA LOS RECIENTES DESCUBRIMIENTOS Y PUEDE POR LO TANTO NO PROPORCIONAR UN ADECUADO MARGEN DE SEGURIDAD PARA EXPOSICIONES DEL EM.

LA CONFERENCIA AMERICANA DE HIGIENISTAS INDUSTRIALES GUBERNAMENTALES DE 1982 INTENTÓ UN CAMBIO A 5 PPM-PIEL, ES COMPATIBLE CON NUESTRO MATERIAL COMÚN DE SEGURIDAD, PARA CONTROLAR LA EXPOSICIÓN CON BAJOS NIVELES DE PPM.

ESTE COMPUESTO DEBE SER MANEJADO CON UN CUIDADO PARTICULAR Y DEBE SER USADO SOLO EN ÁREAS BIEN VENTILADAS TOMANDO PRECAUCIONES PARA REDUCIR LA EXPOSICIÓN AL VAPOR Y LÍQUIDO A LO MÍNIMO. EL USO DE ESTE PRODUCTO EN APLICACIONES DONDE LOS NIVELES DE EXPOSICIÓN SON DIFÍCILES DE CONTROLAR DEBE SER (REASSESED).

USE ANTEOJOS DE SEGURIDAD A PRUEBA DE SALPICADURAS O PROTECTOR DE CARA PARA PROTEGER LOS OJOS DE SALPICADURAS Y BUNA N O GUANTES DE NEOPRENO CON CAPA PROTECTORA PARA REDUCIR LAS OPORTUNIDADES DE CONTACTO CON LA PIEL. SI HAY CONTACTO CON EL OJO HUMEDO LIMPIELO AL CHORRO DE AGUA POR 15 MINUTOS Y LLAME A UN MÉDICO.

SI EL PACIENTE SE SIENTE ENFERMO, O SI SE ENROJECE, DA COMEZÓN O TIENE SENSACIÓN DE ARDOR PRODUCIDO POR EXPOSICIONES SEGUIDAS A LA PIEL, CONSULTE AL MÉDICO. LAVE LA ROPA CONTAMINADA ANTES DE VOLVER A USARLA. SI EL EM ES INGERIDO Y LA PERSONA ESTÁ CONSCIENTE DELE 1 Ó 2 VASOS DE AGUA Y HÁGALO VÓMITAR METIÉNDOLE EL DEDO EN LA GARGANTA. OBTENGA ATENCIÓN MÉDICA.

MANEJO Y ALMACENAJE.

UTILICE PRÁCTICAS PARA MANEJO Y ALMACENAJE DE UN LÍQUIDO COMBUSTIBLE "CLASE II", MANTENGASE LEJOS DEL CALOR, LUZ DEL SOL DIRECTA Y FLAMAS, Y NO PERMITE EL CONTACTO CON AGENTES FUERTEMENTE OXIDANTES.

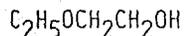
CUANDO MANEJE ESTE MATERIAL, USE SOLAMENTE EQUIPO ASEGURADO, PREVENGA CHISPAS ESTÁTICAS. MANTENGA LOS CONTENEDORES CERRADOS. EVITE EL USO DE EQUIPO DE ALUMINIO.

SI EL EM ESTÁ ENVUELTO EN FUEGO USE ROCÍO DE AGUA PARA ENFRÍAR EL EQUIPO; NIEBLA DE AGUA, CO_2 , SECANTES QUÍMICOS O ESPUMA DE "ALCOHOL" PARA EXTINGUIR LAS FLAMAS. NO USE CHORRO DE AGUA. LOS BOMBEROS DEBEN USAR EQUIPO PARA PODER RESPIRAR Y ROPA PROTECTORA CUANDO APAGUEN EL FUEGO.

PARA DERRAMACIONES O FUGAS ENVOLVIÉNDO A EM RETÍRELO DE CUALQUIER CAUSA DE INICIO DE FUEGO Y VENTILE EL ÁREA. USE EQUIPO PROTECTO PARA EVITAR CONTACTO CON OJOS O PIEL, O RESPIRAR VAPORES MIENTRAS SE ESTÉ LIMPIANDO. USE APARATOS PARA RESPIRAR O REEMPLAZARSE EL AIRE CON (FULL FACE PIECE) CUANDO LAS CONCENTRACIONES DE VAPOR SEAN DESCONOCIDAS. LAVE RESIDUOS QUÍMICOS CON UN INERTE ABSORVENTE Y PÁSELO A UN RECIPIENTE DE DESPERDICIO.

CUBRA Y RETIRE EL CONTENEDOR DEL ÁREA DE TRABAJO. QUEME EL DESPERDICIO EN UN INCINERADOR APROBADO.

ETER MONOETÍLICO DE ETILENGLICOL.



ETER GLICÓLICO EE

EL ÉTER MONOETÍLICO EN UN LÍQUIDO MÓVIL, INCOLORO, Y ES MISCIBLE CON AGUA Y CASI TODOS LOS SOLVENTES ORGÁNICOS, ES MUY USADO COMO SOLVENTE EN FORMULACIONES DE REVERTIMIENTO DE SUPERFICIE, COMO INTERMEDIO QUÍMICO PARA LA PRODUCCIÓN DE ÉSTER Y COMO SOLVENTE EN REACCIONES QUÍMICAS.

ESPECIFICACIONES:

APARIENCIA

SUSTANCIALMENTE LIBRE
DE MATERIA SUSPENDIDA

COLOR (APHA) MAX.

10

RANGO DE DESTILACIÓN 760 MM Hg °C (°F)

PUNTO INICIAL DE EBULLICIÓN

134 (273)

PUNTO SECADO

136 (277)

ACIDEZ (COMO ÁCIDO ACÉTICO) PESO % MAX.

0.005

AGUA PESO % MAX.

0.10

PROPIEDADES FÍSICAS:

PESO MOLECULAR

90

PUNTO FLASH (TCC) °F (°C)

110 (43)

PRESIÓN DE VAPOR A 20°C (MM Hg)

3.8

VISCOSIDAD A 20°C (cP)

2.1

PESO/GAL (U.S) EN LBS. A 20°C

7.75

RIESGO DE SALUD.

EL ÉTER GLICÓLICO EE ES COMBUSTIBLE, PUEDE PRODUCIR IRRITACIÓN DE OJOS Y MEMBRANAS MUCOSAS, ES PROBABLEMENTE UN SUAVE IRRITANTE DE LA PIEL Y PUEDE SER NOCIVO SI ES TRAGADO EN GRANDES CANTIDADES O SI TIENE UN LARGO CONTACTO CON LA PIEL, CAUSA LOS MISMOS EFECTOS CRÓNICOS QUE EE.

USAR ANTEOJOS, GUANTES Y ROPA ADECUADA, TRATAR EL CONTACTO CON OJOS Y PIEL DE IGUAL MANERA QUE EE.

SEGUIR MISMAS RECOMENDACIONES PARA INGESTIÓN, Y MANEJO.

MANEJO Y ALMACENAJE.

UTILIZA PRÁCTICAS PARA COMBUSTIBLE LÍQUIDO. CLASE II.

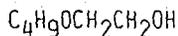
MANTÉNGALO LEJOS DEL CALOR, FLAMAS Y USE EQUIPO SEGURO.

ALMACÉNELO LEJOS DE ALCALIS Y OXIDANTES.

PARA DERRAMES Y FUGAS ENVOLVIENDO EE, CORTE CUALQUIER CAUSA DE IGNICIÓN Y VENTILE EL ÁREA.

SEGUIR MENEJO Y ALMACENAJE IGUAL QUE EM.

ETER MONOBUTILICO DE ETILENGLICOL.



ETER GLICÓLICO EB

EL ÉTER MONOBUTÍLICO DE ETILENGLICOL ES UN LÍQUIDO MÓVIL INCOLORO, EL CUAL ES MISCIBLE CON AGUA Y LA MAYORÍA DE SOLVENTES ORGÁNICOS. ES USADO COMO UN SOLVENTE EN FORMULACIONES DE REVESTIMIENTO, COMO UN INTERMEDIARIO QUÍMICO EN LA MANUFACTURA DE ÉSTERES Y COMO UN SOLVENTE PARA REACCIONES QUÍMICAS.

ESPECIFICACIONES:

APARIENCIA	SUSTANCIALMENTE LIBRE DE MATERIA SUSPENDIDA.
COLOR (APHA) MAX.	10
GRAVEDAD ESPECÍFICA A 20/20°C	0.901 - 0.904
RANGO DE DESTILACIÓN, 760 Hg °C (°F)	
PUNTO INICIAL DE EBULLICIÓN	169 (336)
PUNTO SECADO	173 (343)
ACIDEZ (COMO ÁCIDO ACÉTICO) PPM PESO MAX.	100
AGUA PPM PESO MAX.	1000
PROPIEDADES FÍSICAS	118
PESO MOLECULAR	0.6
PRESIÓN DE VAPOR A 20°C (MM Hg)	0.6
VISCOSIDAD A 20°C (cP)	6.4
PUNTO FLASH (PMCC) °F (°C)	154 (68)
COEFICIENTE DE EXPANSIÓN POR °C A 20°C	0.00092
PESO/GAL (U.S) EN LBS. A 20°C	7.51

RIESGOS DE SALUD.

EL EB ES COMBUSTIBLE Y ES ABSORVIDO A TRAVÉS DE LA PIEL. ÁGUDO, TIENE EL POTENCIAL PARA CAUSAR NARCOSIS Y DAÑO A LOS OJOS. - EFECTOS DE TIEMPO RETARDADO PUEDEN INCLUIR CAMBIOS EN LA SANGRE, HÍGADO Y RIÑONES. USE ANTEOJOS DE SEGURIDAD CONTRA SALPICADURAS O UNA CARETA PARA PROTECCIÓN DE OJOS Y GUANTES Y ROPA PARA REDUCIR LA PROBABILIDAD DE CONTACTO EN LA PIEL.

PARA CONTACTO CON OJOS Y PIEL, E INGESTIÓN SIGA MISMAS RECOMENDACIONES QUE EE.

USE VENTILACIÓN EXHAUSTIVA, CONSERVE LA CONCENTRACIÓN ATMOSFÉRICA EN LOS PPM, APROBADOS Y DÉ AL TRABAJADOR EN CASO DE INHALACIÓN LOS AUXILIOS YA ESPECIFICADOS PARA OTROS ÉTERES GLICÓLES.

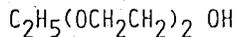
MANEJO Y ALMACENAJE.

UTILICE PRÁCTICAS DE MANEJO PARA COMBUSTIBLE LÍQUIDO CLASE IIIA. GUÁRDELO LEJOS DEL CALOR, FLAMAS Y OXIDANTES FUERTES Y MATERIALES ALCALÍNS. USE SOLO EQUIPO SEGURO.

PARA FUEGO USE ROCÍO DE AGUA, CO_2 , SECANTES QUÍMICOS, ETC. PARA DERRAMES Y FUGAS CORTE LAS CAUSAS DE IGNICIÓN, USE EQUIPO PROTECTOR DURANTE LA LIMPIEZA. REMUEVA EL TANQUE CONTENEDOR DE DESPERDICIO, FUERA DEL ÁREA DE TRABAJO. INCINERE EL MATERIAL DE DESPERDICIO Y USE UN INCINERADOR APROBADO.

SIGA LAS GUÍAS DE CONTAMINACIÓN LOCALES, ESTATALES Y FEDERALES.

ETER MONOETILICO DE DIETILENGLICOL.



ETER GLICÓLICO DE

EL ÉTER MONOETÍLICO DE DIETILENGLICOL ES UN LÍQUIDO INCOLORO CON SUAVE, AGRADABLE OLOR. ES MISCIBLE CON AGUA Y LA MAYORÍA DE SOLVENTES ORGÁNICOS. DE ES MUY USADO COMO SOLVENTE ESPECIALMENTE EN APLICACIONES CUBIERTAS COMO EN PINTURAS LATEX TALES COMO PROCESOS DE ESTAMPADO Y COLORAMIENTO Y EN TINTAS DE IMPRESIÓN.

ESPECIFICACIONES:

APARIENCIA

SUSTANCIALMENTE LIBRE
DE MATERIA SUSPENDIDA.

CALOR (APHA) MAX.

10

GRAVEDAD ESPECÍFICA A 20/20°C

0.989 - 0.994

RANGO DE DESTILACIÓN, 760 MM Hg °C (°F)

PUNTO INICIAL DE EBULLICIÓN

198.0 (388)

PUNTO SECADO

204.0 (399)

ACIDEZ (COMO ÁCIDO ACÉTICO) PPM MAX.

100

AGUA EN PESO % MAX.

0.1

PROPIEDADES FÍSICAS

PESO MOLECULAR

134

PRESIÓN DE VAPOR A 20°C (MM Hg)

0.05

VISCOSIDAD A 20°C (cP)

4.5

PUNTO FLASH (COC) °F (°C)

205 (96)

PESO/GALO (U.S) EN LBS. A 20°C

8.25

RIESGOS DE SALUD.

EL ÉTER MONOMETÍLICO DE DIETILENGLICOL ES COMBUSTIBLE Y TIENE EL POTENCIAL DE SER IRRITANTE DE PIEL Y OJOS. EFECTOS DE SOBRE EXPOSICIÓN POR INGESTIÓN PUEDEN RESULTAR EN DEBILITAMIENTO, DISTURBIOS GASTROINTESTINALES Y DAÑOS RENALES. USE LENTES DE SEGURIDAD Y GUANTES PARA REDUCIR LA OPORTUNIDAD DE CONTACTO CUANDO SE MANEJA ESTE SOLVENTE.

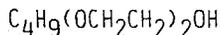
TRATE EL CONTACTO CON OJO LAVANDO CON MUCHA AGUA POR 15 MINUTOS Y LLAME AL MÉDICO. LAVE LA MATERIA SOBRE LA PIEL CON AGUA Y JABÓN. SI EL CONTACTO PROLONGADO PRODUCE EROJECIMIENTO, IRRITACIÓN O SENSACIÓN DE ARDOR LLAME AL MÉDICO. LAVE LA ROPA CONTAMINADA ANTES DE RE-USARLA.

SI ES INGERIDO, DE 1 Ó 2 VASOS DE AGUA A TOMAR E INDUzca EL VÓMITO. ALTOS VAPORES Y NEBLINA CONCENTRADA PUEDEN CAUSAR IRRITACIÓN A OJOS, NARIZ Y GARGANTA. UN CUARTO BIEN VENTILADO ES INICIALMENTE ADECUADO PARA MANTENER CONCENTRACIONES ATMOSFÉRICAS ABAJO DEL UMBRAL IRRITANTE.

MANEJO Y ALMACENAJE.

UTILICE PRÁCTICAS PARA MANEJO Y ALMACENAJE DE UN COMBUSTIBLE LÍQUIDO DE UNA CLASE IIIB. GUÁRDELO LEJOS DEL CALOR Y FLAMAS Y CUANDO LO MANEJE, USE SOLAMENTE EQUIPO SEGURO. SI EL SOLVENTE ES ENVUELTO EN UN FUEGO USE ROCÍO DE AGUA, CO₂, SECANTES, -

ETER MONOBUTILICO DE DIETILENGLICOL.



ETER GLICÓLICO DB

EL ÉTER MONOBUTÍLICO DE DIETILENGLICOL ES UN LÍQUIDO INCOLORO CON UN OLOR SUAVE MISCIBLE CON AGUA Y LA MAYORÍA DE SOLVENTES ORGÁNICOS. ES USADO PRINCIPALMENTE COMO UN SOLVENTE ESPECIALMENTE EN LAS TINTAS DE IMPRESIÓN EN LA INDUSTRIA DE PINTURAS.

ESPECIFICACIONES:

APARIENCIA	SUSTANCIALMENTE LIBRE DE MATERIA SUSPENDIDA.
GRAVEDAD ESPECÍFICA 20/20°C	0.953 - 0.956
RANGO DE DESTILACIÓN. 760 MM Hg, °C (°F)	
PUNTO INICIAL DE EBULLICIÓN	227 (441)
PUNTO SECADO	235 (455)
ACIDEZ (COMO ÁCIDO ACÉTICO) PPM PESO MAX.	100
AGUA PPM PESO MAX.	1000

PROPIEDADES FÍSICA TÍPICAS

PESO MOLECULAR	162
PRESIÓN DE VAPOR A 20°C (MM Hg)	0.02
VISCOSIDAD A 20°C (cP)	6.5
PUNTO FLASCH (COC) °F (°C)	232 (111)
PESO/GAL (U.S) EN LBS. A 20°C	7.94

RIESGOS DE SALUD.

EL ÉTER GLICÓLICO DB TIENE UNA BAJA TOXICIDAD POTENCIAL PARA ANIMALES EXPERIMENTALES. EN RATAS LA AGUDEZA ORAL LD₅₀ ES 75.0 G/KG Y ELLAS TOLERAN UNA ATMÓSFERA SATURADA CON VAPORES POR SIETE HORAS. ESTE MATERIAL PRODUCE DAÑO AL OJO EN CONEJOS PERO TIENE SOLO SUAVE IRRITACIÓN A LA PIEL.

USE LENTES DE SEGURIDAD, O CARETAS PARA PROTECCIÓN DE OJOS, Y BOTES Y ROPA ESPECIAL PARA REDUCIR PROBABILIDAD DE CONTACTO CON LA PIEL Y ABSORCIÓN.

TRATAR CONTACTO CON EL OJO IGUAL QUE LOS DEMÁS ÉTERES GLICÓLICOS. TRATAR CONTACTO CON LA PIEL E INGESTIÓN IGUAL QUE EM, EE, ETC.

MANEJO Y ALMACENAJE.

NO SE ALMACENE CON AGENTES ALCALÍNS NI OXIDANTES, NI CERCA DE UNA FLAMA.

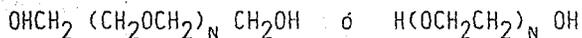
EN CASO DE FUEGO USE LOS MISMOS MÉTODOS PARA SOFOCARLO, LA ESPUMA O EL AGUA PARA DILUIR LOS DERRAMES FORMANDO MEZCLAS NO COMBUSTIBLES. DURANTE EMERGENCIAS USE APARATOS PARA RESPIRAR Y ROPA PROTECTORA PARA EVITAR CONTACTO CON PIEL Y OJOS.

SI HAY DERRAMES O FUGAS, CORTE LA CUSA DE IGNICIÓN Y VENTILE EL AREA.

4.6 POLIETILENGLICOL.

TIENEN UN RANGO DE PESO MOLECULAR PROMEDIO DE 200 A 6000 Y ESTÁN CARACTERIZADOS POR UNA ESTRUCTURA MOLECULAR LINEAL.

SE DENOMINARÍA POLIETILENGLICOL O POLIOXIETILENO A CUALESQUIERA DE LOS MUCHOS POLÍMEROS DE CONDENSACIÓN DEL ETILENGLICOL CON LA FÓRMULA GENERAL:



SE DERIVA DE LA ADICIÓN DEL ÓXIDO DE ETILENO A UN INICIADOR DE REACCIÓN QUE PUEDE SER ETILENGLICOL O AGUA, EN PRESENCIA DE UN HIDRÓXIDO ALCALINO O DEL TRIFLUORURO DE BORO COMO CATALIZADOR.

4.7 CLORURO DE COLINA:

SE ELABORA SINTÉTICAMENTE POR LA NEUTRALIZACIÓN CON ÁCIDO CLORHÍDRICO, DEL PRODUCTO RESULTANTE DE LA REACCIÓN ENTRE OX Y TRIMETILAMINA.

4.8 HIDROXIETILCELULOSA:

ÓXIDO DE ETILENO + CELULOSA ALCALINA

HIDROXIETILCELULOSA

V. ANALISIS DEL MERCADO POTENCIAL
EN MEXICO

MERCADO POTENCIAL EN MEXICO.

PARA SATISFACER LA DEMANDA DEL MERCADO POTENCIAL EN MEXICO, PEMEX CUENTA (COMO YA SE INDICÓ) CON 2 PLANTAS DE OE EN TODA LA REPÚBLICA; LA PRIMERA EN "PAJARITOS, VER" TIENE COMO CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN 28,000 TONS/AÑO, AUNQUE SU PRODUCCIÓN REAL EL AÑO 86 FUÉ DE 22,000 TONS/AÑO; LA 2A. EL COMPLEJO PETROQUÍMICO "LA CANGREJERA" CON UNA CAPACIDAD DE 100,000 TONS/AÑO Y PRODUCCIÓN REAL APROXIMADA DE 95,000 TON/AÑO.

PEMEX, ANTE LA GRAN DEMANDA PARA CONSUMO INTERNO DE OE HA DECIDIDO PONER ATENCIÓN ESPECIAL EN LA REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL EN SUS DOS PLANTAS.

EN FEBRERO DE 1987 SALIÓ A REPARACIÓN LA PLANTA DE PAJARITOS Y A MANTENIMIENTO PREVENTIVO LA PLANTA DE CANGREJERA, ESTA ÚLTIMA EN JUNIO - JULIO DE 1987 ESTUVÓ EN REPARACIÓN SIN HABER TENIDO OTRO PROBLEMA A LA FECHA.

PARA EL AÑO 88, LA PRODUCCIÓN NOMINAL DE OE ES DE 128,000 TON/AÑO. SIN EMBARGO SE CALCULA QUE SU PRODUCCIÓN LLEGARÁ A LA CANTIDAD DE 95,612 TON/AÑO, LO CUAL NOS DÁ UN PROMEDIO MENSUAL DE 7,967.66 TON.

EL CONSUMO INTERNO (PROVEEDORES POR CONTRATO Y PEQUEÑOS) SERÁ DE 90,637 TON/AÑO; MÁS LAS IMPORTACIONES QUE SE HAN GENERADO Y QUE REPRESENTARON UN TOTAL APROXIMADO DE 12,392 TON/AÑO; SUMANDO AMBAS CANTIDADES TENEMOS UN GRAN TOTAL DE 103,029 TON. CON UN PROMEDIO -

MENSUAL DE 8,585.7 TON.

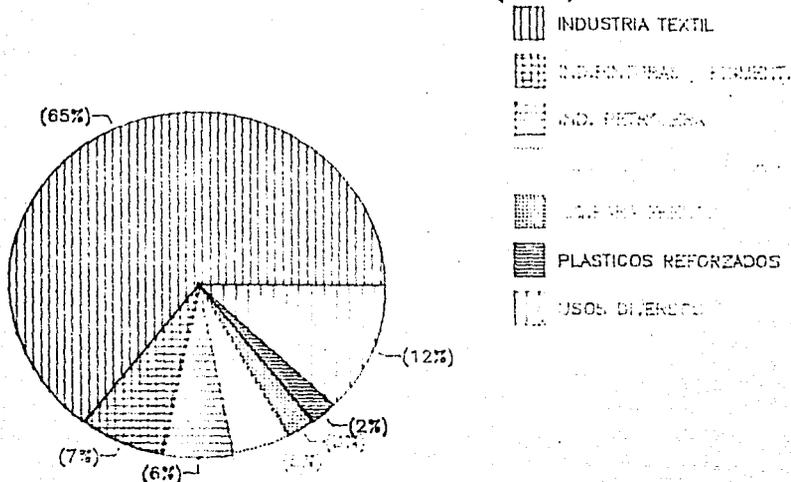
EN BASE A LAS CIFRAS ANTERIORES PODEMOS VER QUE LA PRODUCCIÓN DE PEMEX NO ALCANZA A SATISFACER LAS NECESIDADES DEL MERCADO INTERNO.

POR ESTE MOTIVO PEMEX ESTA POR ARRANCAR OTRA PLANTA DE OE QUE ESTARÁ UBICADA EN EL COMPLEJO PETROQUÍMICO MORELOS Y QUE TENDRÁ UNA CAPACIDAD NOMINAL DE 200,000 TON/AÑO PARA JUNIO/88 SE PROPONE YA ESTARÁ EN OPERACIÓN.

SÍ CONSIDERAMOS QUE LA PLANTA ARRANCARA A SU MÁXIMA PRODUCCIÓN EN EL 2DO. SEMESTRE DE ESTE 88, SE TENDRÁ UNA PRODUCCIÓN APROXIMADA DE 121,000 TON. MÁS LA PRODUCCIÓN DEL 1ER SEMESTRE DE 61,200 TON. NOS DARÁ UN TOTAL DE 182,200 TONS/AÑO.

ESTRUCTURA DEL MERCADO

OXIDO DE ETILENO EN MEXICO (1986)



USOS DIVERSOS	%
IND. DE PERFUMES Y COSMETICOS	1.9
PRODUCC. DE COLOFAN Y RAYON	1.4
INDUSTRIA LLANTERA	1.1
INDUSTRIA FARMACEUTICA	1.0
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION	0.9
INDUSTRIA DE LA CELULOSA Y PAPEL	0.8
ALIMENTOS BALANCEADOS	0.7
INSECTICIDA Y AGRAQUIMICOS	0.6
ANTICONGELANTE	0.6
INDUSTRIA PELETERA	0.4
OTROS	2.8
T O T A L	12.2

GLICOLES ETILENICOS

SON EL PRINCIPAL MERCADO DE OE, EN 1986 REPRESENTARON EL 75.4% DE SU CONSUMO TOTAL. EN MÉXICO LA PRODUCCIÓN DE GLICOLES SE INICIÓ EN 1967 Y EN LA ACTUALIDAD SE LLEVA A CABO POR 3 COMPAÑÍAS.

GLICOLES ETILÉNICOS - CAPACIDAD INSTALADA HASTA 1986 TON/AÑO

EMPRESA	LOCALIZACION	CAPACIDAD REAL	PERMISO PETROQUÍMICO OTORGADO
GLICOLES MEXICANOS S.A.	SAN COSME XALOSTOC, TLAX.	113,000	113,000
INDUSTRIAS DERIVADAS DE ETILENO S.A.	PUEBLA, PUE.	30,000	30,000
POLIIOLES S.A.	LERMA, EDO. MEX.	60,000	65,000
TOTAL		203,000	208,000

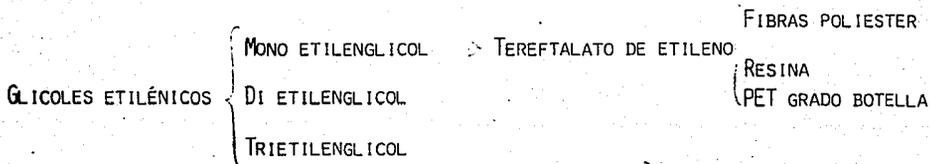
TODAS ESTAS PLANTAS SIGUEN EL PROCESO DE HIDRATACIÓN DIRECTA - DEL OE EN FASE LÍQUIDA, EN LA QUE SE OBTIENE COMO PRODUCTO PRINCIPAL EL ETILENGLICOL Y COMO SUBPRODUCTOS EL DI Y TRI ETILENGLICOL, EN UNA RELACIÓN PROMEDIO DE 88.0%, 9.0% Y 3.0% RESPECTIVAMENTE.

PARA MAXIMIZAR LA PRODUCCIÓN DE ETILENGLICOL, EN LA REACCIÓN - SE EMPLEA UN GRAN EXCESO DE AGUA, LA CUAL ES NECESARIO ELIMINAR POSTERIORMENTE, UTILIZANDO GRANDES CANTIDADES DE VAPOR QUE PROVOCAN ALTOS COSTOS DE PRODUCCIÓN POR CONCEPTO DE ENERGÍA. DEBIDO A ESTO SE REALIZAN ESFUERZOS A NIVEL MUNDIAL PARA ENCON-

TRAR RUTAS ALTERNAS DE PRODUCCIÓN DE GLICOLES, PERO AÚN NO SE HA TENIDO NINGÚN CAMBIO A ESCALA COMERCIAL.

GLICOLES ETILENICOS - CONSUMO APARENTE TONELADAS

AÑO	PRODUCCIÓN	IMPORTACIÓN	EXPORTACIÓN	CONSUMO APARENTE
1970	6.700	66	-	6.766
1971	14.700	59	-	14.759
1972	23.400	80	-	23.480
1973	24.220	3.508	-	27.728
1974	25.633	11.576	-	37.209
1975	44.980	6	-	44.986
1976	42.210	30	-	42.240
1977	53.437	62	2.015	51.484
1978	56.371	83	1.607	54.847
1979	50.453	14.751	596	64.608
1980	54.581	13.150	-	67.731
1981	67.655	183	533	67.305
1982	72.608	63	8.995	63.676
1983	97.618	79	22.500	75.197
1984	92.879	240	20.229	72.890
1985	101.945	45	16.810	85.180
1986	108.800	-	19.808	88.992



MONOETILENGLICOL (ETILENGLICOL)

SU USO PRINCIPAL ES LA ELABORACIÓN DE POLI (TEREFTALATO DE - ETILENO) EL CUAL A SU VEZ, SE DESTINA A LA PRODUCCIÓN DE FIBRAS POLIESTER, YA SEA PARA USO TEXTIL O COMO CUERDA PARA LLANTA. A PARTIR DE 1985 TAMBIÉN SE DESTINA PARA RESINA PET GRADO BOTE-LLA.

EL ETILENGLICOL TAMBIÉN SE CONSUME EN LA ELABORACIÓN DE POLI - ETILENGLICOL Y DE ALGUNOS TIPOS DE RESINAS POLIESTER (EL 20% DE LAS RESINAS POLIESTER EN MÉXICO).

LAS RESINAS POLIESTER SE EMPLEAN EN LA ELABORACIÓN DE DIVERSOS ARTÍCULOS, QUE VAN DESDE LO QUE SE CONOCE COMO PLÁSTICO REFORZADO HASTA BOTONES Y RECUBRIMIENTOS. POR SU PARTE EL POLIETI-LENGLICOL SE UTILIZA EN LA INDUSTRIA DE JABONES Y DETERGENTES, EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA Y EN OTROS USOS.

EL DESTINO FINAL DEL ETILENGLICOL EN MÉXICO, A TRAVÉS DE LOS - MERCADOS DE SUS DERIVADOS SE ESTIMA COMO SIGUE:

ETILENGLICOL - CONSUMO APARENTE TONELADAS

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1970	6 050	2		6 052
1971	13 274	59		13 333
1972	21 131	73		21 204
1973	21 871	3 488		25 359
1974	23 146	11 569		34 715
1975	40 617	6		40 623
1976	38 116	30		38 146
1977	48 254	62	2 015	46 301
1978	50 903	83	1 607	49 379
1979	45 559	14 751	596	59 714
1980	49 287	13 150	-	62 437
1981	65 016	183	533	64 666
1982	69 741	63	8 995	60 809
1983	90 755	79	22 436	68 398
1984	83 234	240	18 958	64 516
1985	92 226	45	15 312	76 961
1986	97 400	-	15 308	82 092

EL CONSUMO DEL ETILENGLICOL TUVO UN CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL ENTRE 1970 - 1980 DE 26.3%. DURANTE 1980 - 1986 EL CONSUMO SE HA MOSTRADO UN TANTO -- IRREGULAR, CON UN CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DE SOLO EL 4.7%

PRODUCTOS DERIVADOS DEL ETILENGLICOL

PRONOSTICO DE LA DEMANDA (TON)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
FIBRAS POLIESTER							
PRODUCCION	182,320	195,070	208,130	219,580	230,280	255,580	273,880
IMPORTACION	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
EXPORTACION	52,000	62,000	72,000	81,000	88,000	102,000	109,000
CONSUMO APARENTE	131,320	134,070	137,130	139,580	143,280	154,580	165,880
CAPACIDAD INSTALADA	253,000	253,000	253,000	286,000	286,000	336,000	336,000
PET FIBRA							
PRODUCCION	210,550	226,580	242,940	257,540	270,310	299,140	320,270
IMPORTACION	-	-	-	-	-	-	-
EXPORTACION	10,000	12,000	14,000	16,000	17,000	28,000	19,000
CONSUMO APARENTE	200,550	214,580	228,940	241,540	253,310	281,140	301,270
PET RESINA							
PRODUCCION	5,370	7,380	8,380	10,700	13,050	15,860	18,950
IMPORTACION	-	-	-	-	-	-	-
EXPORTACION	3,000	3,500	4,000	5,000	5,800	6,700	7,700
CONSUMO APARENTE	2,370	3,880	4,380	5,700	7,250	9,160	11,250
PET TOTAL							
PRODUCCION	215,920	233,960	251,320	268,240	283,360	315,000	339,220
IMPORTACION	-	-	-	-	-	-	-
EXPORTACION	13,000	15,500	18,000	21,000	22,800	24,700	26,700
CONSUMO APARENTE	202,920	218,460	233,320	247,240	260,560	290,304	312,520

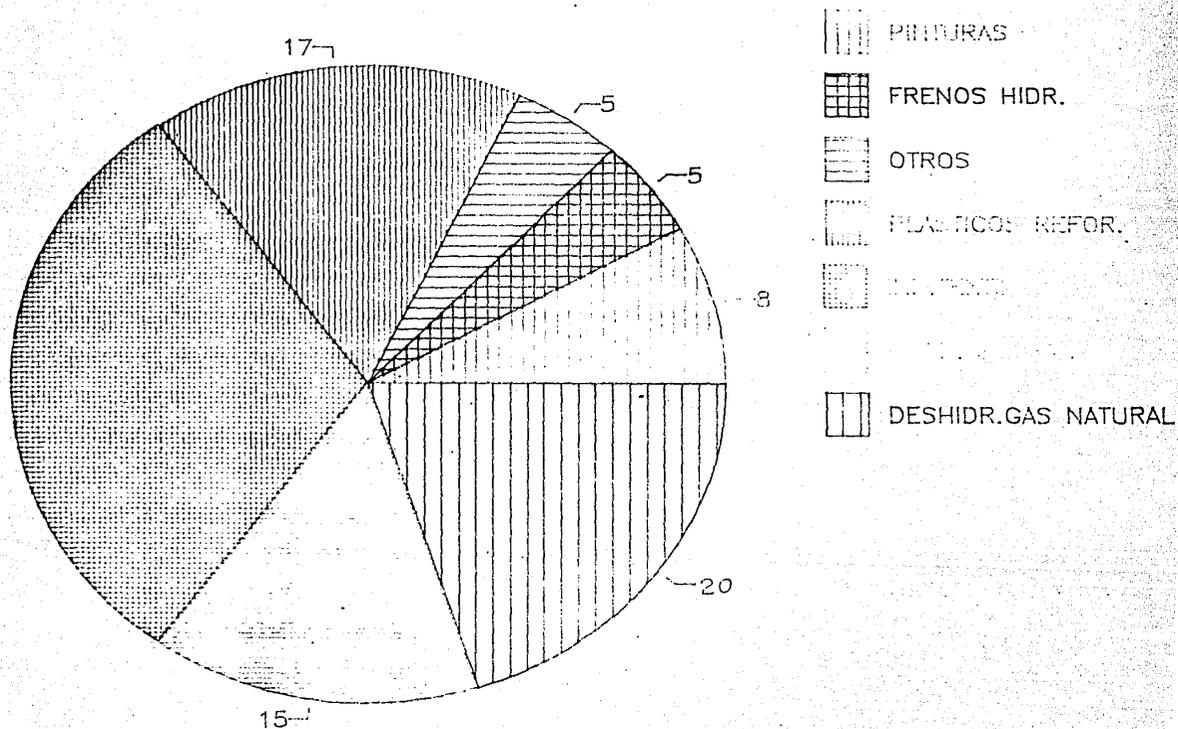
1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
293,080	308,070	324,700	345,030	363,360	384,340	405,690
1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
117,000	126,000	135,000	146,000	154,000	161,000	172,000
177,080	183,070	190,700	200,030	210,360	224,340	234,690
336,000	366,000	336,000	396,000	399,000	429,000	459,000
342,390	359,880	379,170	402,530	423,700	447,700	472,260
20,000	21,000	22,000	23,000	24,000	25,000	26,000
322,390	338,880	357,170	379,530	399,700	422,770	446,260
22,390	25,900	29,010	33,260	36,890	40,560	45,070
8,700	9,880	10,900	12,000	13,200	14,500	15,900
13,690	16,020	18,110	21,260	23,690	26,060	29,170
364,780	385,780	408,180	435,790	450,590	488,330	517,330
28,700	30,880	32,900	35,000	37,200	39,500	41,900
336,080	354,900	375,280	400,790	423,390	448,830	475,430

DIETILENGLICOL

DENTRO DE LOS GLICOLES, ES EL SEGUNDO EN IMPORTANCIA CON UNA PARTICIPACIÓN DEL 8 - 10% DEL CONSUMO TOTAL DE LOS MISMOS. EN MÉXICO, SE USA PRINCIPALMENTE PARA TINTES Y PIGMENTOS TEXTILES, ASÍ COMO PARA INTERMEDIO DE APRESTOS; SE USA COMO AGENTES DESHIDRATANTE PARA SECADO DE GAS NATURAL, EN EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE AROMÁTICOS, EN LA ELABORACIÓN DE RESINAS POLIESTER (EL 20% DE LAS RESINAS POLIESTER PRODUCIDAS EN MÉXICO INSUMEN DIETILENGLICOL DESPLAZANDO CIERTOS TIPOS AL PROPYLENGLICOL POR PRECIO); EN LA PRODUCCIÓN DE CELOFÁN, PINTURAS, SISTEMAS HIDRÁULICOS DE FRENOS Y OTROS USOS.

DISTRIBUCION PORCENTUAL

CONSUMO DE DIETILENGLICOL



DI ETILENGLICOL - CONSUMO APARENTE TONELADAS

ANO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1970	610	66	-	674
1971	1 338	-	-	1 338
1972	2 129	7	-	2 136
1973	2 204	20	-	2 224
1974	2 333	7	-	2 340
1975	4 093	N.D.	N.D.	4 093
1976	3 841	N.D.	N.D.	3 841
1977	4 862	N.D.	N.D.	4 862
1978	5 130	N.D.	N.D.	5 130
1979	4 591	N.D.	N.D.	4 591
1980	4 967	N.D.	N.D.	4 967
1981	2 535	N.D.	N.D.	2 535
1982	2 825	N.D.	N.D.	2 825
1983	6 363	N.D.	64	6 299
1984	7 135	N.D.	1 271	7 904
1985	9 380	N.D.	1 498	7 882
1986	10 692	N.D.	4 402	6 290
1987	10 976	N.D.	1 022	9 954

EL CONSUMO APARENTE MOSTRÓ UN CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL ENTRE 1970 - 1980 DE 22.1%. POSTERIORMENTE MOSTRÓ ALGUNOS DECENSOS Y A PARTIR DE 1983 SE HA IDO RECUPERANDO HASTA LLEGAR A LAS 7 882 TON EN 1985,

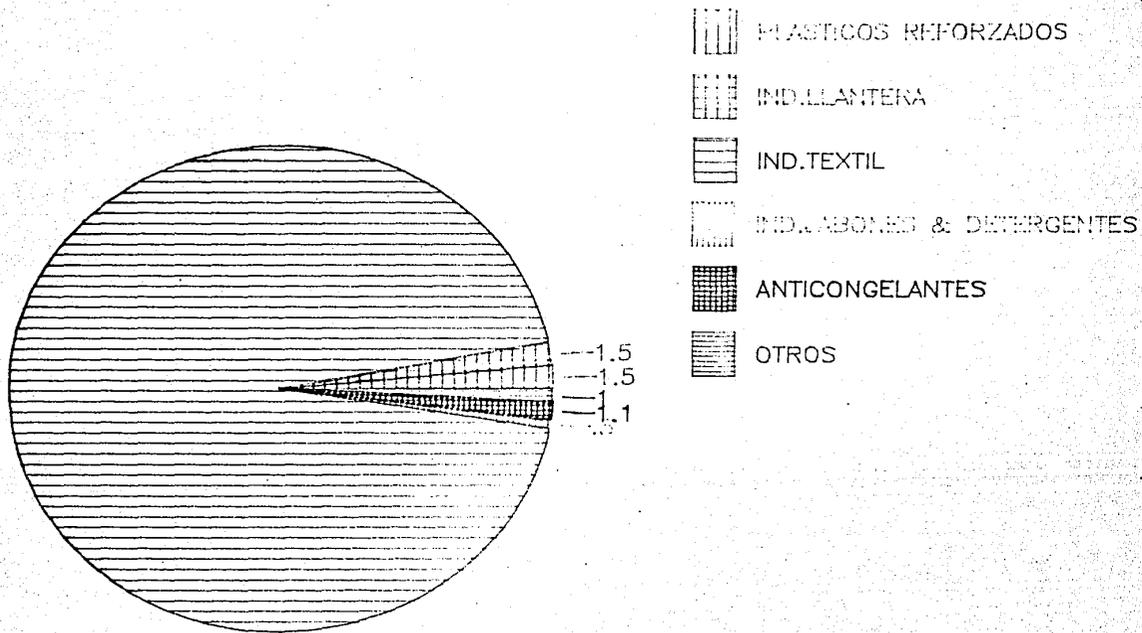
ESTA RECUPERACIÓN SE DEBE AL EMPLEO QUE HA TENIDO EN LA ELABORACIÓN DE RESINAS POLIESTER (DEBIDO AL ALTO PRECIO DE LOS GLICOLES PROPILÉNICOS) A PESAR DE QUE LAS PROPIEDADES DEL PRODUCTO FINAL (GENERALMENTE PARTES MOLDEADAS) NO SON TAN BUENAS COMO LO ERAN CON LOS GLICOLES PROPILÉNICOS.

TRI-ETILENGLICOL

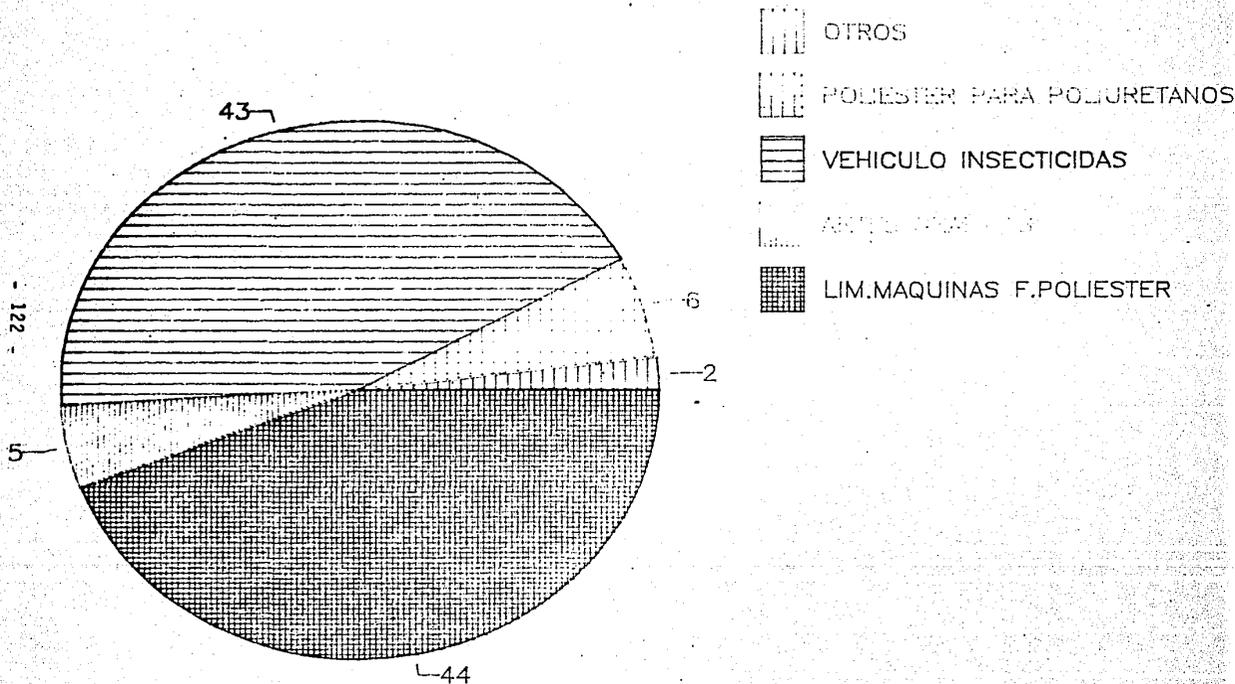
EN MÉXICO, EL TRI-ETILENGLICOL SE UTILIZA EN LA INDUSTRIA DE ARTES GRÁFICAS, EN LIMPIEZA DE MAQUINARIA EN LAS PLANTAS DE FIBRA POLIESTER, COMO VEHÍCULO EN LA FORMULACIÓN DE INSECTICIDA COMO INTERMEDIO PARA PRODUCIR POLIURETANOS.

DISTRIBUCION PORCENTUAL

CONSUMO DE MONOETILENGLICOL



DISTRIBUCION PORCENTUAL CONSUMO DE TRIETILENGLICOL



TRITILENGLICOL - CONSUMO APARENTE TONELADAS

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1970	40	-	-	40
1971	80	-	-	80
1972	140	-	-	140
1973	145	-	-	145
1974	154	-	-	154
1975	270	N.D.	-	270
1976	253	N.D.	-	253
1977	321	N.D.	-	321
1978	338	N.D.	-	338
1979	303	N.D.	-	303
1980	327	N.D.	-	327
1981	104	N.D.	-	104
1982	42	N.D.	N.D.	42
1983	500	N.D.	N.D.	500
1984	470	N.D.	-	470
1985	337	N.D.	-	337
1986	708	N.D.	98	680
1987	223	N.D.	-	223

EL CONSUMO APARENTE DEL TRITILENGLICOL PASÓ DE 40 TON EN 1970 A 327 EN 1980. EN LOS SIGUIENTES AÑOS OBSERVÓ ALTIBAJOS Y EN 1986 FUE DE 680 TON.

POLITEREFATALATO DE ETILENO

EL POLITEREFTALATO DE ETILENO (PET) SE OBTIENE AL HACER REACCIÓN YA QUE SEA EL ÁCIDO TEREFTÁLICO (TPA) O EL TEREFTALATO - DE DIMETILO (DMT) CON ETILENGLICOL.

EN MÉXICO, EL PET SE CONSUME EN GRADO FIBRA (ÚNICO CONSUMO HASTA 1984) COMO EN GRADO RESINA (INICIADO EN 1985). ESTE ÚLTIMO GRADO SE EMPLEA, A NIVEL MUNDIAL, EN LA FABRICACIÓN DE BOTELLAS Y ENVASES PARA UNA GRAN VARIEDAD DE PRODUCTOS ENTRE LOS CUALES DESTACAN LAS BEBIDAS CARBONATADAS.

EN MÉXICO, EL CONSUMO DE ESTE GRADO SE INICIÓ CON LA FABRICACIÓN DE FRASCOS PARA ENVASAR ALIMENTOS EN CONSERVA, Y ACTUALMENTE - YA SE TIENE LA PRODUCCIÓN DE BOTELLAS. DE ÉSTAS LAS CAPACIDADES MÁS UTILIZADAS HASTA AHORA VAN DESDE 3/4 LT. HASTA 2 LT., SIENDO LOS PRODUCTOS ENVASADOS: LICORES, CONCENTRADOS PARA BEBIDAS DE SABORES, ACEITE COMESTIBLE, Y EN MENOR PROTECCIÓN BEBIDAS CARBONATADAS, AUNQUE SE ESPERA QUE EL ENVASADO DE ESTAS ÚLTIMAS LLEGUE A SER SU PRINCIPAL MERCADO COMO LO ES A NIVEL - MUNDIAL.

LA DIFERENCIA ENTRE AMBOS GRADOS FIBRA Y RESINA (QUE SON PRÁCTICAMENTE IGUALES) SE LOGRA POR MEDIO DE UN TRATAMIENTO TÉRMICO POSTERIOR A LA OBTENCIÓN DEL POLÍMERO PARA LOGRAR UNA MAYOR CRISTALINIDAD EN LA ESTRUCTURA MOLECULAR DEL PRODUCTO QUE SE - DESTINA PARA BOTELLA.

POLITEREFTALATO DE ETILENO - CAPACIDAD INSTALADA HASTA 1986 TON/AÑO

EMPRESA	LOCALIZACION DE LA PLANTA	CAPACIDAD		FECHA DE PERMISO
		REPORTADA	PETROQUIMICO	
CELANESE MEX. S.A.	OCOTLAN JAL.	9 900	9 900	2-11-81
	QUERETARO.GRO.	69 000	94 000	18-X-84
	TOLUCA, EDO. MEX	23 600	23 600	2-11-81
	SUBTOTAL	<u>102 500</u>	<u>127 500</u>	
FIBRAS QUIMICAS S.A.	MONTERREY	40 000	46 000	23-VIII-85
	CITAXTLA, VER	24 800	24 600	28-X-72
	MEXICO, D.F.	<u>5 400</u>	<u>5 400</u>	29-VI-71
	SUBTOTAL	30 200	30 000	
FOMENTO IND SOMEX S.A. DE C.V.	TAMPS, TAMPS	(1)	55 000	23-V-80
	IND. PETROQ. MEXICANAS S.A.	EL SALTO, JAL	6 900	6 900
KIMEX S.A.	TLANEPANTLA, EDO. MEX	21 900	31 500	22-11-79
NYLON DE MEXICO S.A.	LA LEONA N.L.	42 950	42 950	17-X-74
TEREFTALATOS MEXICANOS	COSOLEACAQUE VER	(1)	26 280	30-XI-82
	TOTAL	244 450	366 130	

(1) NO SE HA CONSTRUIDO LA PLANTA

POLITEREFTALATO DE ETILENO - CONSUMO APARENTE TONELADAS

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1970	9 323	7 916		17 235
1971	19 525	14 730		34 255
1972	32 651	20 747		53 398
1973	61 419	12 349		73 768
1974	78 688	3 047		81 735
1975	94 889	3 521		98 410
1976	93 894	5 915		99 813
1977	125 005	473		125 480
1978	122 112	36		122 148
1979	146 933	216		147 149
1980	142 708	7		142 715
1981	141 570	5	479	141 096
1982	138 892	15	1 321	137 584
1983	171 749	1	4 082	167 668
1984	194 979	1	10 000	184 980
1985	208 093	59	12 519	195 633
1986	208 140	-	9 700	198 440
1987	206 877	2	2 683	204 196

LAS FIBRAS SE OBTIENEN PRACTICAMENTE POR MEDIO DE LA ESTRUSIÓN DEL PET FUNDIDO Y DEBIDO A LAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE ESTE PROCESO, TANTO LA OBTENCIÓN DE LA FIBRA COMO DEL POLÍMERO SIEMPRE ESTÁN INTEGRADOS; EN ESTA FORMA HASTA - - 1984 EL CONSUMO DE PET TUBO UN CRECIMIENTO PRACTICAMENTE IGUAL AL DE LA PRODUCCIÓN DE FIBRAS POLIESTER, YA QUE ESTE ERA SU ÚNICO MERCADO.

A PARTIR DE 1985 SE INICIÓ LA PRODUCCIÓN DEL PET GRADO RESINA, ESTIMÁNDOSE UN CONSUMO PARA ESE AÑO MENOR A LAS 100 TONS., MISMO QUE SE INCREMENTÓ HASTA ALREDEDOR DE LOS 580 TONS EN 1986.

FIBRAS POLIESTER CONSUMO APARENTE TONELADAS

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1970	15 672	190	-	15 862
1971	31 141	356	592	30 905
1972	48 544	276	47	48 773
1973	67 062	3 109	1 852	68 319
1974	74 305	8 856	272	82 889
1975	89 464	1 674	-	91 138
1976	90 739	1 156	2	91 893
1977	114 073	990	265	114 798
1978	111 044	1 022	25	112 031
1979	133 772	5 158	-	138 930
1980	129 741	4 320	-	134 061
1981	128 269	3 648	3 964	127 953
1982	125 076	2 727	7 309	120 494
1983	152 425	1 370	26 730	127 065
1984	168 164	575	39 662	129 077
1985	177 394	1 250	26 124	152 520
1986	179 870	1 000	49 000	131 870
1987	185 633	1 343	40 566	146 410

POR SU PARTE LAS FIBRAS POLIESTER SE DESTINAN PRINCIPALMENTA A LA INDUSTRIA TEXTIL, YA QUE EL USO INDUSTRIAL (P. EJ. CUERDA PARA LLANTAS) REPRESENTÓ EN 1985 SOLO EL 2.0% DEL CONSUMO TOTAL DE ESTAS FIBRAS.

DURANTE 1970 - 1980 EL CONSUMO APARENTE DE FIBRAS POLIESTER TUVO UN CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DE 23.8%, EL CONSUMO MÁXIMO ALCANZADO SE REGISTRO EN 1979 Y FUE DE 138 930 TONS.

A PARTIR DE ENTONCES Y HASTA 1982 EL CONSUMO BAJÓ EN UNA TASA DE -5.2% ANUAL Y HA IDO RECUPERANDESE HASTA ALCANZAR EN 1985 UN CONSUMO DE 152 520 TON QUE REPRESENTA UNA RECUPERACIÓN DEL 8.2% ANUAL CON RESPECTO A 1982.

FIBRAS POLIESTER CAPACIDAD INSTALADA HASTA 1986 TON/AÑO

EMPRESA	LOCALIZACION DE LA PLANTA	CAPACIDAD
CELANESE MEXICANA S.A.	OCOTLAN, JAL.	22 000
	QUERETARO, QRO.	47 000
	TOLUCA EDO. DE MEX	23 600
	SUBTOTAL	92 600
FIBRAS QUIMICAS S.A.	MONTERREY N.L.	38 400
FIBRAS SINTETICAS S.A.	COTAXTLA VER	21 600
	MEXICO, D.F.	8 640
	SUBTOTAL	30 240
IND. PETROQUIMICAS MEXICANAS S.A.	EL SALTO, JAL	8 760
KIMEX S.A.	TLANEPANTLA, EDO. MEX.	20 800
NYLON DE MEXICO S.A.	LA LEONA N.L.	32 200
	TOTAL	223 000

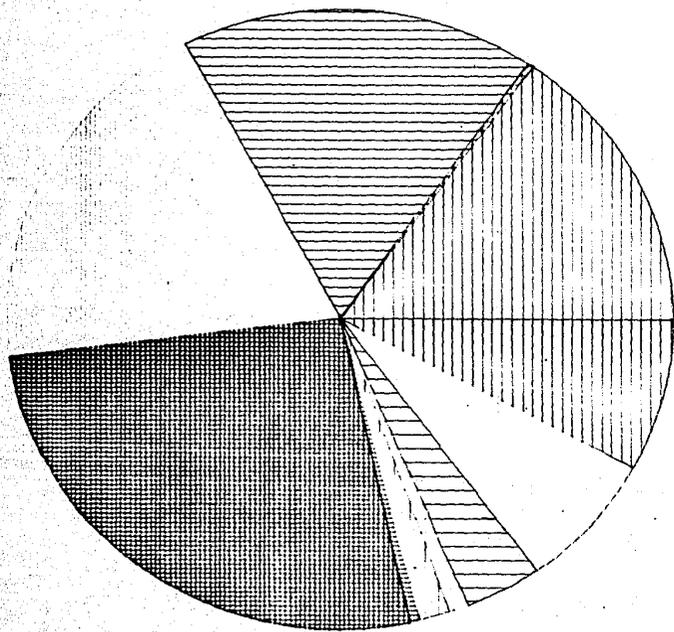
AGENTES TENSO-ACTIVOS NO INONICOS

LOS AGENTES TENSOACTIVOS SON SUBSTANCIAS QUÍMICAS ORGÁNICAS QUE PUEDEN SER CAPACES DE HUMEDECER LAS SUPERFICIES CON LOS QUE ENTRAN EN CONTACTO, REMOVER Y SUSPENDER LA MUGRE, PENETRAR MATERIALES POROSOS, EMULSIONAR ACEITES Y GRASAS, DISPERSAR PARTÍCULAS SÓLIDAS O PRODUCIR ESPUMA CUANDO SE AGITAN.

DEPENDIENDO DE ESTAS PROPIEDADES PUEDEN SER: AGENTES HUMECTANTES, DETERGENTES, PENETRANTES, EMULSIFICANTES, DISPERSANTES O AGENTES ESPUMANTES.

SUS APLICACIONES SON MUY VARIADAS, YA QUE PUEDEN IR DESDE DETERGENTES, HASTA EMULSIFICANTES EN LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO.

DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL CONSUMO



- IND. PETROLERA
- IND. MINERA
- IND. PERFUMES Y COSMETICOS
- DETERGENTES
- AGROQUIMICOS
- IND. DE LA CONSTRUCCION
- IND. PELETERA
- IND. PINTURAS
- IND. PAPEL

AGENTES TENSOACTIVOS NO-IONICOS

AGENTES TENSOACTIVOS NO-IONICOS

CONSUMO APARENTE

TONELADAS

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1970	7 900	3 018	-	10 918
1971	8 105	4 560	-	12 665
1972	4 727	3 274	-	8 001
1973	5 827	2 628	-	8 455
1974	6 879	2 708	-	9 587
1975	7 124	1 377	-	8 581
1976	6 915	1 259	-	8 174
1977	7 765	646	-	8 411
1978	9 543	927	-	10 470
1979	10 985	1 366	-	12 351
1980	11 633	1 628	-	13 261
1981	14 000	1 299	-	15 299
1982	12 547	3 004	-	15 551
1983	16 499	872	-	17 371
1984	18 509	1 445	1 323	18 631
1985	26 899	2 558	1 148	28 309
1986	16 360	1 220	500	17 080
1987	18 320	970	2 701	16 589

EL CONSUMO APARENTE DE LOS AGENTES TENSOACTIVOS NO-IÓNICOS TUBO UN CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL ENTRE 1970 - 1985 DE 6.5%.

ESTE CONSUMO SE SATISFACE CASI TOTALMENTE CON PRODUCTO NACIONAL, AUNQUE TODAVÍA SE TIENEN IMPORTACIONES DE PRODUCTOS ESPECIALES. EN 1985 LOS AGENTES TENSOACTIVOS NO-IÓNICOS REPRESENTARON EL 13.6% DEL CONSUMO TOTAL DE ÓXIDO DE ETILENO.

LA CAPACIDAD INSTALADA DE AGENTES TENSOACTIVOS NO-IÓNICOS SE ESTIMA EN 30 040 TON/AÑO DISTRIBUIDA EN 8 EMPRESAS COMO SIGUE:

AGENTES TENSOACTIVOS NO-IONICOS
CAPACIDAD INSTALADA HASTA 1986 TON/AÑO

EMPRESA	LOCALIZACION DE LA PLANTA	CAPACIDAD		FECHA PERMISO
		REPORTADA	PERMISO PQ.	
CANAMEX, S.A.	CHOLULA, PUE.	5 000	5 500	28-X-72
CHRISTIANSON S.A. DE C.V.	CUERNAVACA, MOR.	2 640	2 640	20-III-79
HENKEL MEXICANA S.A. DE C.V.	SAN CRIST. ECATEPEC EDO. DE MEX.	7 600	7 600	18-VII-60
INGSAM S.A. (1)	TOLUCA, EDO. MEX.	2 500	800	27-VIII-64
POLAQUIMIA TLAXCALA, S.A. DE C.V.	SAN COSME XALOSTOC, TLAX.	1 600	2 000	29-V-81
POLIBASICOS S.A. DE C.V.	GUADALAJARA, JAL	1 300	1 500	II-VII-72
INDUSTRIAS PETROLITE, S.A.	MATAMOROS, TAMPS.	6 900	1 150	17-XI-70
SOCIEDAD MEXICANA DE QUIM. INDUST. S.A.	STA. CLARA EDO. DE MEX.	2 500	2 000	30-III-72
	TOTAL	30 040	23 290	

(1) CAMBIÓ DE RAZÓN SOCIAL EN JUNIO/85 A NALCOMEX, S.A.

ETANOLAMINAS

LAS ETANOLAMINAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS HAN REPRESENTADO DEL 6.3 -
AL 7.1% DEL CONSUMO TOTAL DE ÓXIDO DE ETILENO.

LA PROPORCIÓN EN QUE CADA ETANOLAMINA SE OBTIENE EN LA MEZCLA -
PRODUCTO, VARÍA DE ACUERDO A LA RELACIÓN DE ALIMENTACIÓN DE --
AMONÍACO A ÓXIDO DE ETILENO COMO YA SE MENCIONÓ.

EN MÉXICO LA PRODUCCIÓN DE ETANOLAMINAS SE LLEVA A CABO POR 4 -
EMPRESAS COMO SE MUESTRA A CONTINUACIÓN:

ETANOLAMINAS CAPACIDAD INSTALADA HASTA 1986 TON/AÑO

EMPRESA	LOCALIZACION	CAPACIDAD REAL	PERMISO PQ. OTORGADO	FECHA DEL PERMISO
CONAMEX, S.A.	CHOLULA, PUE.	600 (1)	600 (1)	29-III-69
CHRISTIANSON, S.A.	CUERNAVACA, MOR.	600 (1)	750 (2)	7-VIII-80
INDUSTRIA DERIVADOS DEL ETILENO, S.A.	PUEBLA, PUE.	7 200 (3)	9 000 (3)	20-IV-76
INGSAM, S.A. (4)	TOLUCA, EDO. MEX.	450 (1)	450 (1)	
	TOTAL	8 850	10 650	

- (1) SE REFIERE A LA TRIETANOLAMINA.
- (2) CORRESPONDE A LA SUMA DE LAS CAPACIDADES DE 2 PERMISOS: UNO POR 600 TON/AÑO DE TRIETANOLAMINA (YA INSTALADAS) Y OTRO POR 150 TON/AÑO DE CAPACIDAD CONJUNTA DE DIETANOLAMINA Y MORFOLINAS ALQUILADAS Y ARILADAS (POR INSTALAR).
- (3) SE REFIERE A LA CAPACIDAD CONJUNTA PARA LAS 3 ETANOLAMINAS.
- (4) CAMBIÓ DE RAZÓN SOCIAL EN JUNIO/85 A NALCOMEX, S.A.

EXISTE EN FASE DE PLANEACIÓN UN PROYECTO DE AMPLIACIÓN POR PARTE DE IDESA QUE PODRÍA INICIAR OPERACIONES EN 1988, LA CAPACIDAD TOTAL PARA ESTA EMPRESA DE LAS TRES ETANOLAMINAS EN CONJUNTO - LLEGARÁN HASTA LAS 19 000 TON/AÑO.

ETANOLAMINAS - CONSUMO APARENTE - TONELADAS

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1970	1 100	481	-	1 591
1971	1 700	25	-	1 725
1972	2 219	24	-	2 243
1973	3 040	232	-	3 272
1974	2 691	33	-	2 724
1975	3 114	214	-	3 328
1976	4 108	203	-	4 311
1977	3 807	24	-	3 831
1978	3 771	425	-	4 196
1979	3 864	2 302	-	6 166
1980	6 013	777	-	6 790
1981	7 487	2 871	-	10 358
1982	7 202	611	-	7 813
1983	7 504	4 175	637	11 042
1984	7 500	1 147	991	7 656
1985	7 914	4 130	237	11 807
1986	8 020	2 420	50	10 390

EL CONSUMO APARENTE DE ETANOLAMINAS CRECIÓ EN EL PERÍODO 1970-1981 A UNA TASA DE 18,6% PROMEDIO ANUAL; A PARTIR DE ENTONCES - SE HAN OBSERVADO ALTIBAJOS Y EN 1986 EL CONSUMO LLEGÓ A 10 390 TON.

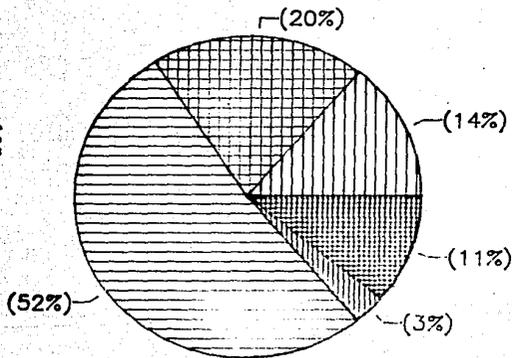
MONOETANOLAMINA

DURANTE LOS ÚLTIMOS 3 AÑOS, HA REPRESENTADO EL 10 - 13% DEL CONSUMO TOTAL DE ETANOLAMINAS.

SU USO PRINCIPAL ESTÁ EN LA INDUSTRIA PETROLERA EN LA PURIFICACIÓN DE GASES ÁCIDOS. TAMBIÉN SE USA EN LA FORMULACIÓN DE APRESTOS E INTERMEDIOS PARA INDUSTRIA TEXTIL, EN LA PRODUCCIÓN DE BIÓXIDO DE CARBONO Y EN ETOXILACIONES PARA FORMAR AGENTES TENSOACTIVOS.

DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL CONSUMO

-  M.P. ETOXILADORES
-  APRESTOS E INTERMEDIOS TEXTILES
-  PURIFICACION DE GAS ACIDO
-  OTROS
-  MANUFACTURA DE CO2



MONOETANOLAMINA

MONOETANOLAMINA		CONSUMO APARENTE			TONELADAS
AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE	
1970	374	161	-	535	
1971	578	-	-	578	
1972	755	1	-	755	
1973	1 035	116	-	1 149	
1974	917	1	-	918	
1975	920	81	-	1 001	
1976	942	3	-	945	
1977	624	10	-	634	
1978	683	102	-	785	
1979	674	129	-	803	
1980	1 172	221	-	1 393	
1981	1 485	53	-	1 538	
1982	819	8	-	827	
1983	1 027	1	17	1 010	
1984	1 111	1	-	1 112	
1985	1 134	3	-	1 137	
1986	986	25	-	1 011	
1987	1 109	48	-	1 157	

EL CONSUMO DE MONOETANOLAMINA CRECIÓ DURANTE 1970-1981 CON UNA TASA DE PROMEDIO ANUAL DE 10,1%, SIENDO 1981 EL MÁXIMO CONSUMO REGISTRADO HASTA AHORA 1 538 TON.

EN 1982 DEBIDO A LOS PROBLEMAS DEL PAÍS EL CONSUMO DESCENDIÓ A 827, POSTERIORMENTE HA IDO RECUPERÁNDOSE HASTA LLEGAR EN 1986 A 1 011 TON.

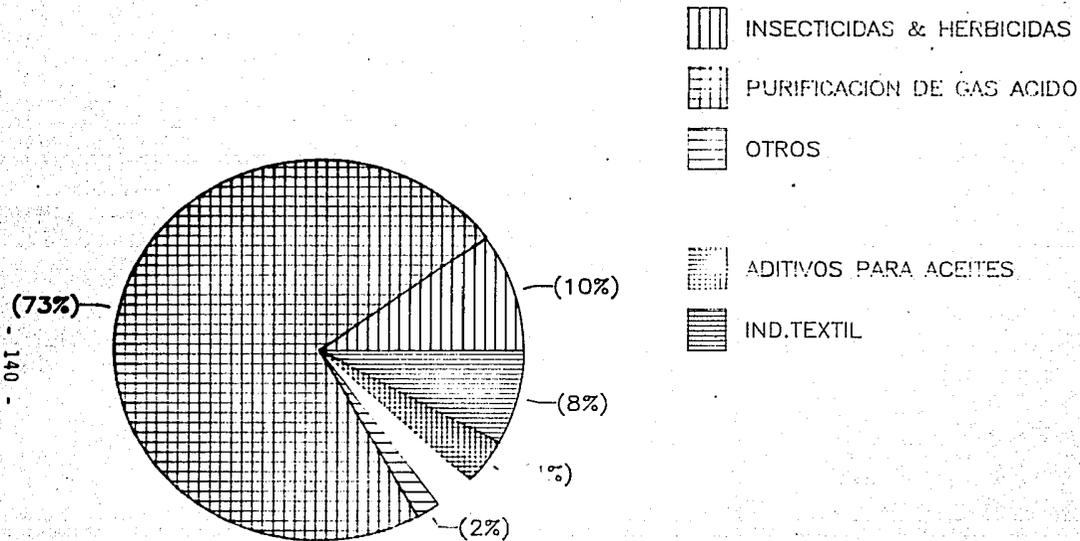
DIETANOLAMINAS

LA DIETANOLAMINA HA SIDO DESDE 1975, LA ETANOLAMINA DE MAYOR CONSUMO Y DESDE HACE 3 AÑOS REPRESENTA ENTRE EL 63 - 70% DEL CONSUMO TOTAL DE ÉSTAS;

SU USO PRINCIPAL ES EN LA PURIFICACIÓN DE GASES ÁCIDO EN LA INDUSTRIA DE PLAGUICIDAS COMO SOLVENTE, EN LA IDMSUTRIA TEXTIL, EN LA INDUSTRIA DE COSMÉTICOS Y COMO ADITIVOS EN ACEITES DE MOTOR.

LA PRODUCCIÓN NUNCA HA SIDO SUFICIENTE PARA ABASTECER EL CONSUMO TENIENDO QUE RECURRIRSE A IMPORTACIONES QUE EN 1983 REPRESENTARON EL 53% DEL CONSUMO DE DIETANOLAMINA Y CASI EL 100% DE LAS IMPORTACIONES TOTALES DE ETANOLAMINAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS.

DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL CONSUMO



DIETANOLAMINA

DIETANOLAMINA CONSUMO APARENTE TONELADAS				
AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1979	385	324	-	709
1971	595	1	-	595
1972	777	1	-	772
1973	1 065	95	-	1 160
1974	940	-	-	940
1975	1 123	120	-	1 243
1976	1 634	200	-	1 834
1977	1 685	14	-	1 699
1978	1 805	322	-	2 127
1979	1 853	2 173	-	4 026
1980	2 590	545	-	3 135
1981	3 638	2 789	-	6 427
1982	3 834	582	-	4 416
1983	3 698	4 171	-	7 869
1984	3 769	1 146	-	5 115
1985	3 932	4 126	-	8 058
1986	4 293	2 180	-	6 423
1987	4 278	1 312	155	5 435

EL CONSUMO APARENTE DE DIETANOLAMINA REGISTRÓ CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL EN EL PERÍODO 1974-1981 DE 31,2%, AUNQUE EL AÑO SIGUIENTE EN 1982, TUVO UN FUERTE DESCENSO DEBIDO A LAS CONDICIONES DE RECESIÓN ECONÓMICA Y PROBLAMENTE A GRANDES EXISTENCIAS REMANENTES DE 1981

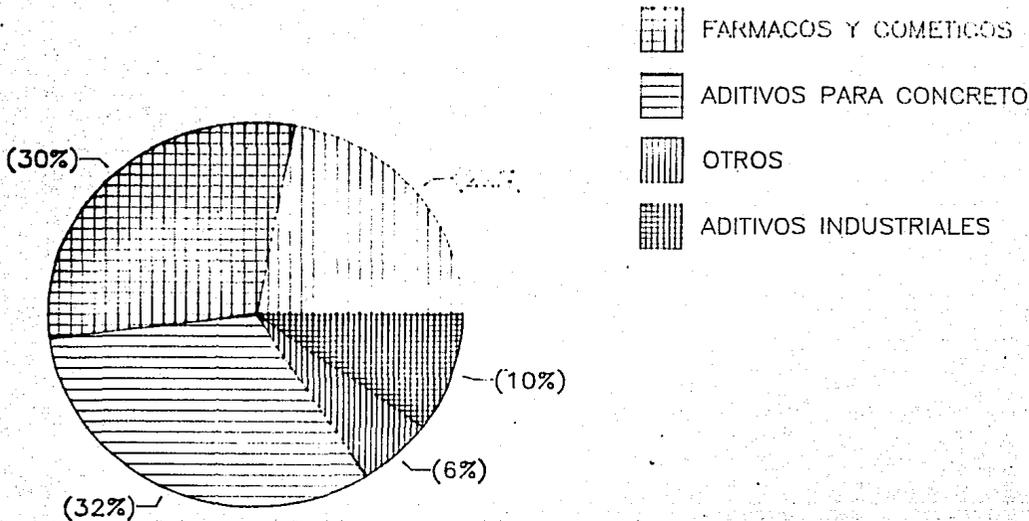
EL CONSUMO EN 1986 FUE DE 6 423 TONELADAS

TRIETANOLAMINA

LA TRIETANOLAMINA REPRESENTA ALREDEDOR DEL 20% DEL CONSUMO TOTAL DE ETANOLAMINA Y ENTRE 1974 - 1982 CRECIÓ CON UNA TASA PROMEDIO ANUAL DE 14.6%

SE UTILIZA COMO ADITIVO PARA CONCRETO, EN LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES Y COSMÉTICOS, DETERGENTES Y EMULSIFICANTES TEXTILES Y EN DIVERSOS ADITIVOS INDUSTRIALES.

DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL CONSUMO



TRIETANOLAMINA

TRJETANOLAMINA CONSUMO APARENTE TONELADAS

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1970	341	6	-	347
1971	527	25	-	562
1972	687	23	-	710
1973	942	21	-	963
1974	834	32	-	866
1975	1 071	13	-	1 094
1976	1 532	1	-	1 532
1977	1 498	1	-	1 498
1978	1 283	1	-	1 283
1979	1 337	1	-	1 338
1980	2 251	11	-	2 262
1981	2 364	30	-	2 394
1982	2 549	21	-	2 570
1983	2 779	4	620	2 163
1984	2 420	1	991	1 429
1985	2 848	2	237	2 613
1986	2 741	-	50	2 691
1987	3 484	47	77	3 454

ETERES DE GLICOLES ETILENICOS

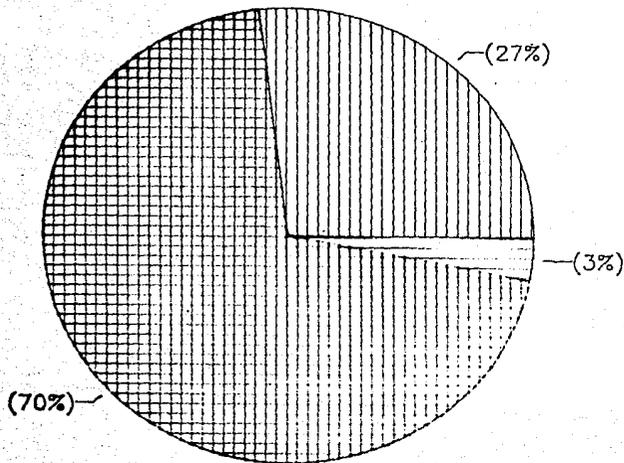
LA PRODUCCIÓN DE LOS ÉTERES DE GLICOLES ETILENICOS SE INICIÓ EN MÉXICO EN 1977 Y ACTUALMENTE SE TIENE UNA CAPACIDAD INSTALADA - DE 15 500 TON/AÑO DISTRIBUÍDA EN DOS EMPRESAS COMO SE MUESTRA A CONTINUACIÓN:

ETERES DE GLICOLES ETILENICOS - CAPACIDAD INSTALADA HASTA 1986 TONS/AÑO

EMPRESA	LOCALIZACION	CAPACIDAD REAL	PERMISO PETROQUIMICO OTOGADO	FECHA DEL PERMISO
CHRISTIANSON S.A. DE C.V.	CUERNAVACA, MOR.	4 000	4 000	20-II-79
POLIOLES, S.A.	LERMA EDO. DE MEX.	11 000	17 000	5-III-76
	TOTAL	15 500	21 000	

DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL CONSUMO

- LIQUIDOS PARA FRENOS
- INDUSTRIA DE PINTURAS
- OTROS



ETERES DE GLICOLES ETILENICOS

ETERES DE GLICOLES ETILENICOS CONSUMO APARENTE TONELADAS

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1970	-	2 133	-	2 133
1971	-	3 319	-	3 319
1972	-	3 261	-	3 261
1973	-	3 257	-	3 251
1974	-	2 869	-	2 869
1975	-	2 496	-	2 496
1976	-	3 302	-	3 302
1977	1 375	2 703	-	4 078
1978	2 276	2 205	-	4 481
1979	4 703	1 329	-	6 032
1980	6 967	411	-	7 378
1981	7 146	593	-	7 739
1982	9 325	340	-	9 675
1983	10 955	67	2 750	8 272
1984	10 700	326	2 613	8 413
1985	9 297	161	727	8 731
1986	9 970	140	2 640	7 470
1987	12 793	675	5 241	8 227

EL CONSUMO APARENTE DE LOS ÉTERES DE GLICOLES ETILÉNICOS CRECIÓ EL 13.4% PROMEDIO ANUAL ENTRE 1970-1982 Y EN LOS SIGUIENTES AÑOS MOSTRÓ UN DESCENSO.

LOS ÉTERES DE GLICOLES ETILÉNICOS SE UTILIZAN PRINCIPALMENTE COMO SOLVENTES YA SEA EN LA INDUSTRIA DE PINTURAS O EN LA DE SE UTILIZAN TAMBIÉN EN LA FORMULACIÓN DE LÍQUIDOS PARA FRENOS.

POLIETILENGLICOL.

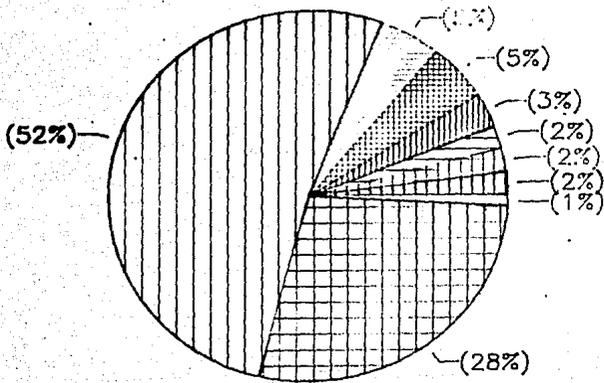
EL POLIETILENGLICOL SE PRODUCE EN MÉXICO DESDE 1964 Y LAS EMPRESAS QUE LO ELABORAN REPORTAN SUS CAPACIDADES DE PRODUCCIÓN, TANTO DE POLIETILENGLICOL COMO DE POLIILES, EN FORMA CONJUNTA.

ESTOS ÚLTIMOS SON PRODUCTOS DESTINADOS PRINCIPALMENTE A LA ELABORACIÓN DE URETANOS; TIENEN COMO MATERIA PRIMA PRINCIPAL AL ÓXIDO DE PROPILENO, PERO ADEMÁS INSUMEN PEQUEÑAS CANTIDADES DE ÓXIDO DE ETILENO. SIN EMBARGO, TANTO DESDE EL PUNTO DE VISTA QUÍMICO COMO DE MERCADO, LOS POLIIOLES Y LOS POLIETILENGLICOLES SON PRODUCTOS TOTALMENTE DIFERENTES.

SE ESTIMA QUE LA CAPACIDAD DESTINADA SOLAMENTE A POLIETILENGLICOLES SEA DE ORDEN DE 3,500 A 4,500 TON/AÑO.

DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL CONSUMO

149



-  ADITIVOS PARA RESINAS
-  IND. DE COSMETICOS
-  IND. TEXTIL
-  IND. HULERA
-  IND. FARMACEUTICA
-  IND. DE JABONES Y DETERGENTES
-  USOS DIVERSOS
-  PRODUCC. DE PIGMENTOS

POLIETILENGLICOL

POLIETILENGLICOL CAP. INSTALADA HASTA 1986 TON/AÑO

EMPRESA	LOCALIZACION	PÉRMISO P'Q.	FECHA DEL PERMISO
CHRISTIANSON S.A.	CUERNAVACA, MOR	2 640	20-II-79
INGSAM S.A. (1)	LERMA EDO. DE MEX.	3 000	18-II-74
POLIOLES S.A.	LERMA EDO. DE MEX.	25 000 (2)	5-III-76

(1) CAMBIO DE RAZON SOCIAL A NALCOMEX S.A. JUN 85

(2) CORRESPONDE A LA ELABORACION TANTO DE POLIETILENGLICOLES COMO DE POLIOLES PARA POLIURETANOS.

POLIETILENGLICOL CONSUMO APARENTE TONELADAS

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1970	533	116	-	149
1971	741	5	-	746
1972	1 087	9	-	1 096
1973	1 107	6	-	1 113
1974	1 590	6	-	1 596
1975	1 905	N.D.	-	1 905
1976	2 100	N.D.	-	2 100
1977	2 180	N.D.	-	2 180
1978	2 850	N.D.	-	2 850
1979	3 192	N.D.	-	3 192
1980	3 000	N.D.	-	3 000
1981	3 000	N.D.	-	3 000
1982	3 000	N.D.	-	3 000
1983	3 000	N.D.	-	3 000
1984	3 000	N.D.	-	3 000
1985	3 394	N.D.	106	3 288
1986	3 440	N.D.	-	3 440
1987	1 316	N.D.	162	1 154

EL CONSUMO DE POLIETILENGLICOL EN MÉXICO SE ESTIMA QUE SEA DE 3 500 TON/AÑO EN PROMEDIO Y QUE EL CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL ENTRE 1970 1986 FUE DE 11%.

EL POLIETILENGLICOL SE UTILIZA ENCAPSULANTE DE INSUMOS EN LA ELABORACIÓN DE DETERGENTES DOMÉSTICOS, EL PRODUCCIÓN DE DETERGENTES, COMO HUMECTANTE Y SUAVIZANTE EN JABONES Y COMO AGLOMERANTE DE PASTILLAS, UNGÜENTOS, SUPOSITORIOS, OVULOS, ETC.

CLORURO DE COLINA.

EL CLORURO DE COLINA ES FUNDAMENTALMENTE UN VITAMINA DIETÉTICA QUE SE UTILIZA COMO COMPLEMENTO ALIMENTICIO PARA POLLOS Y PAVO; ES NECESARIA PARA PREVEER LA FALTA DE CRECIMIENTO EN LOS POLLOS JOVENES, CUANDO ÉSTOS NO SE UTILIZAN EFICIENTEMENTE LA METIOMINIA Y SU ORGANISMO NO PUEDE SINTETIZAR LA LECITINA.

TAMBIÉN SE USA EN MEDICAMENTO GERIATRICOS PARA HUMANOS AUNQUE ESTE CONSUMO ES MÍNIMO.

EL CLORURO DE COLINA SE CONSUME EN MÉXICO DESDE 1964 Y SE PRODUCE DESDE 1967.

ACTUALMENTE LO PRODUCEN 2 EMPRESAS CON UNA CAPACIDAD INSTALADA TOTAL DE 5 800 TON/AÑO COMO SE VE A CONTINUACIÓN:

COLORURO DE COLINA CAPACIDAD INSTALADA HASTA 1986 TON/AÑO

EMPRESA	LOCALIZACION DE LA PLANTA	REPORTADA	PERMISO	FECHA DEL PERMISO P'Q.
BASF VITAMINAS	CUERNAVACA, MOR	2 000	2 000	4-X-76
NITROGENO INDUSTRIAL Y ALIMENTICIO S.A.	CALPULALPAN TLAX.	3 800	6 000	23-X-84
MEXICANA DE VITAMINAS S.A.	IRAPUATO GTO.	(1)	3 000	20-III-84
	T O T A L	5 800	11 000	

(1) EN PROYECTO

COLORURO DE COLINA CONSUMO APARENTE TONELADAS

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1970	1 226	4	10	1 220
1971	1 388	4	22	1 370
1972	1 484	3	11	1 476
1973	1 625	4	34	1 595
1974	2 214	5	33	2 186
1975	2 130	45	44	2 131
1976	2 250	23	18	2 255
1977	1 639	17	5	1 651
1978	2 700	14	15	2 699
1979	3 778	24	445	3 357
1980	4 161	7	229	3 939
1981	4 100	3	-	4 103
1982	3 321	13	280	3 054
1983	3 800	-	57	3 751
1984	3 326	5	135	3 196
1985	3 457	6	86	3 377
1986	4 110	-	400	3 710
1987	5 219	4	2 058	3 165

EL CONSUMO APARENTE DEL CLORURO DE COLINA TUVO UN CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL ENTRE 1970-1981 DEL 11.7%, ALCANZANDO EN ESTE AÑO -- 1981 SU MÁXIMO CONSUMO 4 103 TON.

EN LOS AÑOS SIGUIENTES HA BAJADO EL CONSUMO

ESTE PRODUCTO SE HA EXPORTADO DESDE 1970 Y ALCANZADO UN MÁXIMO DE EXPORTACIONES DEL 11.8% DE LA PRODUCCIÓN EN 1979.

PARA 1986 ESTA MISMA RELACIÓN FUE DE 9.7%

HIDROXIETILCELULOSA

LA HIDROXIETILCELULOSA SE OBTIENE HACIENDO REACCIONAL EL OXIDO DE ETILENO CON UNA CELULOSA ALCALINA.

SE UTILIZA EN LA ELABORACIÓN DE PINTURAS, PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO, POLIMERIZACIONES POR EMULSIÓN, COMO ADITIVO EN CIERTOS -- ADHESIVOS Y RETARDANTE DE LA EVAPORACIÓN DE AGUA EN CEMENTOS, ENTRE OTROS USOS.

LA EMPRESA DERIVADOS MACROQUÍMICOS S.A. REPORTA UNA CAPACIDAD INSTALADA CONJUNTA PARA ÉTERES DE CELULOSA (METIL, ETIL, - - - HIDROXAPROPIL E HIDROXIETILCELULOSA) DE 600 TON/AÑO. SIN EMBARGO HASTA LA FEHCA NO HA PRODUCIDO LA HIDROXIETILCELULOSA, POR LO QUE EL CONSUMO SE SATISFACE CON IMPORTACIONES.

EL MÁXIMO CONSUMO REGISTRADO FUE DE 596 TON EN 1985.

HIDROXIETILCELULOSA CONSUMO APARENTE TONELADAS

<p>AÑO</p>	<p>PRODUCCION</p>	<p>IMPORTACION</p>	<p>EXPORTACION</p>	<p>CONSUMO APARENTE</p>
1970	-	159	-	159
1971	-	161	-	161
1972	-	216	-	216
1973	-	200	-	200
1974	-	229	-	229
1975	-	290	-	290
1976	-	358	-	358
1977	-	295	-	295
1978	-	496	-	496
1979	-	403	-	403
1980	-	509	-	509
1981	-	527	-	527
1982	-	396	-	396
1983	-	421	-	421
1984	-	547	-	547
1985	-	596	-	596
1986	-	480	-	480

PRONOSTICO DEL CONSUMO

OXIDO DE ETILENO.

LA CAPACIDAD INSTALADA ACTUAL DE OE ES DE 128,000 TON/AÑO MIEN-
TRAS QUE SU CAPACIDAD TEÓRICA DE CONSUMO DE OE POR PARTE DE -
TODOS SUS DERIVADOS, OPERANDO SUS PLANTAS A PLENA CAPACIDAD,
ES APROXIMADA DE 206,990 TON/AÑO, LO QUE NOS INDICA UN DÉFICIT
DE 78,990 TON/AÑO.

EL PRONÓSTICO DE LA DEMANDA DE OE SE TERMINÓ EN BASE A UN ANÁ-
LISIS DE CONSUMO APARENTE DE CADA DERIVADO A LO LARGO DE SU -
CADENA PRODUCTIVA, CON RESPECTO A DIVERSAS VARIABLES, MACRO -
ECONÓMICAS QUE REFLEJARON EL COMPORTAMIENTO INDUSTRIAL DEL -
PAÍS DURANTE EL PERÍODO 1970-1986.

UNA VEZ ESTABLECIDAS LAS RELACIONES ENTRE ESTAS VARIABLES Y -
EL CONSUMO, SE DETERMINÓ LA DEMANDA INTERNA DE CADA PRODUCCIÓN
DE ACUERDO A UN ESCENARIO MACROECONÓMICO DEL PERÍODO 1987-2000
QUE ESTÁ BASADO TANTO EN LOS PROGRAMAS Y PLANES DE DESARROLLO
MÁS RECIENTES ANUNCIADOS POR EL GOBIERNO DE MÉXICO, ASÍ COMO
EN LOS ANÁLISIS QUE SOBRE NUESTRA ECONOMÍA REALIZAN OTRAS INS-
TITUCIONES. POSTERIORMENTE, A ESTA DEMANDA INTERNA SE AGREGÓ
EL POTENCIAL DE EXPORTACIÓN, DE ACUERDO AL ANÁLISIS DEL MERCA-
DO INTERNACIONAL DEL PRODUCTO EN CUESTIÓN Y TENIENDO EN CONSI-
DERACIÓN QUE LOS AUMENTOS EN LA CAPACIDAD PRODUCTIVA QUE SE -
HICIERAN NECESARIOS PARA REALIZARLAS, FUERAN CONGRUENTES CON
LOS MÓDULOS DE CAPACIDAD ECONÓMICA A NIVEL MUNDIAL.

POR ÚLTIMO, LOS PRONÓSTICOS DE CADA DERIVADO ASÍ CALCULADOS, SE ACUMULARON EN TÉRMINOS DE OE TOMANDO EN CUENTA LAS EXPORTACIONES POTENCIALES DE TODA LA CADENA PRODUCTIVA PARA EL CASO DE DEMANDA TOTAL DE OE, Y OMITIENDO TODAS PARA EL CASO DE LA DEMANDA INTERNA DEL MISMO.

DE ESTA FORMA, SI CONSIDERAMOS SOLAMENTE LA DEMANDA INTERNA - DEL OE, ES DECIR SIN TOMAR EN CUENTA LAS EXPORTACIONES DE SUS DERIVADOS INCLUYENDO LAS FIBRAS POLIESTER, TENEMOS QUE LA CAPACIDAD ACTUAL SERÍA SUFICIENTE HASTA 1993. SIN EMBARGO, SI DE LAS EXPORTACIONES ÚNICAS QUE SE ELIMINARAN FUERAN LAS QUE TUVIERAN MENOR VALOR AGREGADO A LO LARGO DE LA CADENA, POR - EJEMPLO: LAS DE GLICOLES ETILÉNICOS, COMO TALES, SE TENDRÍA - QUE LA CAPACIDAD ACTUAL SERÍA SUFICIENTE SOLO HASTA 1988. HE AQUÍ LA IMPORTANCIA DE LA PLANTA DE MORELOS, VER, PARA ABASTE - CER LA DEMANDA TOTAL, YA QUE CON ESTA PLANTA NO SOLO SE EVITA - RÍAN LAS IMPORTACIONES COMPLEMENTARIAS PARA MATENER LA EXPOR - TACIÓN DE FIBRAS POLIESTER, SINO ADEMÁS PERMITIRÍA LA EXPORTA - CIÓN DE VOLÚMENES CONSIDERABLES DE MONOETILENGLICOL ASÍ COMO DEL RESTO DE SUS DERIVADOS DESDE 1988.

ETILENGLICOLAS.

LA DEMANDA TOTAL DE FIBRA POLIESTER, ESTABLECE CASÍ EN SU TOTALIDAD EL CONSUMO DE POLITEREFTALATO DE ETILENO, EL CUAL A SU VEZ, GENERA EL 96% DEL CONSUMO DE MONOETILENGLICOL EN MÉXICO.

ACTUALMENTE LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE FIBRAS SINTÉTICAS EN MÉXICO YA HAN CAPTADO UN MERCADO DE EXPORTACIÓN QUE EN 1984 - ALCANZÓ LAS 40,000 TON (3.5% DEL COMERCIO INTERNACIONAL) POR LO QUE SE ESPERA QUE ÉSTE SIGA CRECIENDO GRACIAS AL PESO Y CALIDAD DE LA FIBRA MEXICANA AUNADO A LOS PROBLEMAS DE ABASTECIMIENTO Y DE MATERIAS PRIMAS NECESARIAS PARA EL DESARROLLO DE ESTA CADENA DE PRODUCCIÓN EN OTROS PAÍSES, LO QUE LES HACE MÁS ATRACTIVO EL IMPORTAR LAS FIBRAS.

POR OTRA PARTE, EL MERCADO DE LA RESINA PET, APENAS INICIADO, AÚN NO ES REPRESENTATIVO DENTRO DEL CONSUMO DE OE, NO OBSTANTE EL POTENCIAL TANTO DEL MERCADO NACIONAL COMO DE EXPORTACIÓN ES BASTANTE PROMISORIO.

LOS PRODUCTORES DE RESINA PET ESTIMAN QUE PARA 1988 EXISTIRÁ UNA CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN DE LA RESINA EN BOTELLAS Y FRASCOS DE ALREDEDOR DE 3,000 TON/AÑO.

PARA 1991 ESPERAN QUE LA DEMANDA DE RESINA PET SEA DE 7,250 TON, ESTE CRECIMIENTO SE DARÁ PRINCIPALMENTE GRACIAS A LA PARTICIPACIÓN CADA VEZ MAYOR DEL ENVASADO DE BEBIDAS CARBONATADAS.

DE ESTA FORMA, SE ESTIMA QUE LA DEMANDA DE MONOETILENGLICOL - TENGA UN CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DE 7.3% DURANTE EL RESTO DE LA DÉCADA 1987 - 1990 Y DE 6.7 EN LA 1990 - 2000.

CON RESPECTO AL DI, Y TRI-ETILENGLICOL SE ESPERA QUE SU DEMANDA TENGA UN CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DE 6.7% EN EL RESTO DE LA DÉCADA Y DE 6.3% DURANTE 1990 - 2000.

LAS EXPORTACIONES QUE SON PRINCIPALMENTE DE DIETILENGLICOL, - CRECERÁN PAULATINAMENTE A MEDIDA QUE LO HAGA LO PRODUCE DE - MONOETILENGLICOL.

AGENTES TENSOACTIVOS NO-IONICOS.

SE CONSUMEN EXCLUSIVAMENTE POR EL SECTOR INDUSTRIAL, EL CUAL LOS EMPLEA EN LA MANUFACTURA DE BIENES DE CONSUMO DESIGNADOS PRINCIPALMENTE AL SECTOR DOMÉSTICO, POR LO QUE LA DEMANDA FUTURA DE ESTOS PRODUCTOS CONTINUARÁ, DEPENDIENDO EN SU MAYOR PARTE DE AMBOS SECTORES. SE ESTIMA QUE PARA EL PERÍODO 1988 1995 EL CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL SEA DE 6.4% Y QUE ESTA TENDENCIA SE MANTENGA HASTA EL AÑO 2000. SE CREE QUE LA CAPACIDAD INSTALADA SERA SUFICIENTE HASTA EL TÉRMINO DE LA DÉCADA.

ETANOLAMINAS

NO SE ESPERAN CAMBIOS RADICALES DENTRO DE LA ESTRUCTURA DE SU CONSUMO, DONDE LA DIETANOLAMINA SEGUIRÁ SIENDO LA PRINCIPAL - DE ELLAS CON UN CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL ENTRE 1987-1995 DE 8.6%.

LA TRIETANOLAMINA SE ESTIMA QUE CREZCA ENTRE 1987-1995 AL 5.6% PROMEDIO ANUAL, MOSTRANDO MÁS DINAMISMO QUE LA MONOETANOLAMINA CUYO CRECIMIENTO ESTIMADO PARA EL MISMO PERÍODO ES DE 4.7%.

LA CAPACIDAD INSTALADA ACTUAL NO ES SUFICIENTE PARA ABASTECER LA DEMANDA NACIONAL, SIENDO LA DIETANOLAMINA LA ÚNICA QUE SE IMPORTA.

EN CONTRASTE EXISTEN EXPORTACIONES QUE SON CASI EN SU TOTALIDAD DE TRIETANOLAMINAS, PERO QUE CORRESPONDEN A LOS EXCEDENTES QUE COMO COPRODUCTO DE LA DIETANOLAMINA, SE OBTIENE FORZOSAMENTE AL MAXIMIZAR LA PRODUCCIÓN DE ÉSTA DEBIDO A LAS CARACTERÍSTICAS PROPIAS DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE ESTOS PRODUCTOS.

LA EMPRESA DERIVADOS DE ETILENO, PLANEA AMPLIAR SU CAPACIDAD-INSTALADA HASTA LLEGAR A UN TOTAL DE 19,000 TON/AÑO CON EL OBJETO DE EVITAR TOTALMENTE LAS IMPORTACIONES DE DIETANOLAMINA.

ETERES DE GLICOLES ETILENICOS.

LA ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE ESTE GRUPO DE PRODUCTOS SEÑALA A LOS ÉTERES BUTÍLICOS COMO LOS PRINCIPALES, CON UN 50% DEL CONSUMO TOTAL, SEGUIDOS POR LOS ÉTERES ETÍLICOS (34%) Y LOS ÉTERES METÍLICOS (10%).

LAS EXPORTACIONES EN 1984 FUERON EN SU GRAN MAYORÍA DE ÉTERES ETÍLICOS Y EN MENOR GRADO DE ÉTERES METÍLICOS; MIENTRAS QUE EN 1983 LAS EXPORTACIONES ESTUVIERON COMPUESTAS POR ÉTERES BUTÍLICOS Y ÉTERES ETÍLICOS EN PROPORCIONES CASI IGUALES.

EL CRECIMIENTO ESPERADO EN LA DEMANDA DE ESTOS PRODUCTOS ENTRE 1987-1995 ES DE 5.7% Y DE 5.4% ENTRE 1990-2000. SE ESTIMA QUE LA CAPACIDAD INSTALADA ACTUAL SEA SUFICIENTE PARA ABASTECER HASTA 1992 TANTO LA DEMANDA INTERNA COMO LAS EXPORTACIONES.

POLIETILENGLICOL.

SE CONSIDERA QUE LA DEMANDA CREZCA DE 1987-1995 CON UNA TASA DE PROMEDIO ANUAL DE 7.3%, Y DE 1995-2000 DE ALREDEDOR DE 6.5%.

NO SE CONSIDERAN QUE HAYAN EXPORTACIONES DE ESTOS PRODUCTOS Y DE ACUERDO A LOS REPORTES DE LOS PRODUCTORES RESPECTO A LA FLEXIBILIDAD PARA AJUSTAR SU CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DEL MERCADO, DEBIDO A QUE CUENTAN CON EQUIPOS DE PROPÓSITO MÚLTIPLE, NO SE PREVEEN DÉFICITS EN LO QUE RESTA DEL SIGLO.

CLORURO DE COLINA.

UNA DE LAS EMPRESAS QUE LO ELABORAN MIASA ESTÁ AMPLIANDO SU CAPACIDAD HASTA LLEGAR A 6000 TON/AÑO. LAS 2 EMPRESAS QUE LO ELABORAN HAN MANTENIDO UN MERCADO DE EXPORTACIÓN DESDE 1970, EL CUAL SE PIENSA SEGUIR FOMENTANDO, POR LO QUE SE OTORGÓ OTRO PERMISO PETROQUÍMICO POR 3,000 TON/AÑO A OTRA EMPRESA MÁS DENOMINADA MEXICANA DE VITAMINAS S.A. EN IRAPUATO, GTO.

POR TODO LO ANTERIOR NO SE PREVEN DÉFICITS EN LO QUE RESTA DEL SIGLO. EL CRECIMIENTO ESTIMADO ENTRE 1987-2000 ES DE 4.8% - PROMEDIO ANUAL.

HIDROXIETILCELULOSA.

HASTA LA FECHA ESTE PRODUCTO NO SE HA ELABORADO EN MÉXICO, AUNQUE LA EMPRESA DERIVADOS MACROQUÍMICOS, S.A. CUENTA CON UN PERMISO PETROQUÍMICO Y UNA PLANTA DE 600 TON/AÑO PARA PRODUCIR DIVERSOS ÉTERES DE LA CELULOSA, ENTRE LOS CUALES SE CUENTA LA HIDROXIETILCELULOSA. SIN EMBARGO DICHA EMPRESA REPORTA QUE PIENSA AMPLIAR SUS INSTALACIONES Y COMENZAR A PRODUCIRLA EN 1988.

EL CRECIMIENTO ESTIMADO DE LA DEMANDA DE HIDROXIETILCELULOSA POR EL RESTO DEL SIGLO ES DE 4.6% PROMEDIO ANUAL .

DEMANDA DE OXIDO DE ETILENO OPERANDO A PLENA
CAPACIDAD LAS PLANTAS DE SUS DERIVADOS 1986 TON/AÑO

CAPACIDAD DE CONSUMO DE OE		CAPACIDAD DE PRODUCCION DEL DERIVADO
	164 230	ETILENGLICOL 203 000
	17 870	AGENTES TENSOACTIVOS No-IÓNICOS 30 040
	8 140	ETANOLAMINAS 8 850
OXIDO DE ETILENO 128 000	12 620	ETERES DE GLICOLES ETILENICOS 15 500
	2 660	POLIETILENGLICOL 3 500
	1 330	CLORURO DE COLINA 5 800
	140	HIDROXIETILCELULOSA 600
DEMANDA TEÓRICA	206 990	
FALTANTE TEÓRICO	(78 999)	

OXIDO DE ETILENO
PROYECCION DE LA DEMANDA INTERNA (1)
(TONELADAS)

OXIDO DE ETILENO CONSUMIDO EN	1989	1990	1991	1992	1993	1994
MONOETILENGLICOL	49 750	51 010	52 760	57 280	61 810	66 420
DI Y TRI ETILENGLICOL	8 100	8 480	9 360	10 120	10 820	11 530
AGENTES TENSOACTIVOS NO-IONICOS	10 140	12 840	13 640	14 300	15 240	16 200
ETANOLAMINAS	12 690	13 620	14 730	15 580	16 870	18 160
ETERES DE GLICOLAS ETILENICOS	7 490	7 890	8 350	8 670	9 260	9 810
POLIETILENGLICOL	3 340	3 590	3 870	4 090	4 420	4 760
CLORURO DE COLINA	1 020	1 060	1 110	1 160	1 220	1 280
HIDROXIETILCELULOSA	130	140	150	150	150	160
CONSUMO INTERNO TOTAL	94 660	98 630	103 960	111 350	119 790	128 320

(1) NO INCLUYE LA EXPORTACION DE DERIVADOS.

OXIDO DE ETILENO
PROYECCION DE LA DEMANDA INTERNA (1)
(TONELADAS)

OXIDO DE ETILENO CONSUMIDO EN	1995	1996	1997	1998	1999	2000
MONOETILENGLICOL	69 290	72 720	77 110	81 470	87 140	91 910
DI Y TRI ETILENGLICOL	12 150	12 960	13 470	14 130	14 880	15 620
AGENTES TENSOACTIVOS NO-IONICOS	17 070	18 110	19 290	20 450	21 970	23 250
ETANOLAMINAS	19 060	20 260	21 730	23 120	24 770	26 330
ETERES DE GLICOLES ETILENICOS	10 190	10 700	11 330	11 900	12 640	13 270
POLIETILENGLICOL	5 010	5 330	5 690	6 070	6 500	6 930
CLORURO DE COLINA	1 320	1 370	1 440	1 490	1 560	1 630
HIDROXIETILCELULOSA	170	180	180	190	200	210
CONSUMO INTERNO TOTAL	134 260	141 630	150 240	158 820	169 560	179 150

O X I D O D E E T I L E N O
 PROYECCION DE LA DEMANDA TOTAL (1)
 (TONELADAS)

OXIDO DE ETILENO CONSUMIDO EN	1989	1990	1991	1992	1993	1994
MONOETILENGLICOL	210 950	226 700	243 000	239 330	236 100	232 850
DI Y TRI ETILENGLICOL	21 740	23 380	24 040	24 080	23 760	23 440
AGENTES TENSOACTIVOS NO-IONICOS	12 140	12 840	13 640	14 300	15 250	16 200
ETANOLAMINAS	14 290	15 260	16 400	18 640	19 760	21 060
ETERES DE GLICOLAS ETILENICOS	10 090	10 660	11 360	11 920	12 770	13 630
POLIETILENGLICOL	3 090	3 340	3 590	4 090	4 420	4 760
CLORURO DE COLINA	1 320	1 430	1 560	1 670	1 790	1 900
HIDROXIETILCELULOSA	130	140	140	150	150	160
DEMANDA TOTAL	274 000	294 000	314 000	314 000	314 000	314 000
PRODUCCION	274 000	294 000	314 000	314 000	314 000	314 000
IMPORTACION	-	-	-	-	-	-
EXCEDENTE	-	-	-	-	-	-
CAPACIDAD INSTALADA	328 000					

OXIDO DE ETILENO
PROYECCION DE LA DEMANDA TOTAL (1)
(TONELADAS)

OXIDO DE ETILENO CONSUMIDO EN	1995	1996	1997	1998	1999	2000
MONOETILENGLICOL	230 250	226 590	223 340	220 170	215 030	266 970
Di Y Tri ETILENGLICOL	23 180	23 380	22 500	22 200	21 690	26 790
AGENTES TENSOACTIVOS						
NO-IONICOS	17 070	18 110	19 290	20 450	21 870	23 260
ETANOLAMINAS	22 080	23 310	24 830	25 860	28 420	30 440
ETERES DE GLICOLES						
ETILENICOS	14 260	15 020	15 970	16 790	17 930	18 970
POLIETILENGLICOL	5 010	5 330	5 690	6 070	6 500	6 930
CLORURO DE COLINA	1 980	2 080	2 200	2 270	2 360	2 460
HIDROXIETILCELULOSA	170	180	180	190	200	210
DEMANDA TOTAL	314 000	376 030				
PRODUCCION	314 000	376 030				
IMPORTACION	-	-	-	-	-	-
EXCEDENTE	-	-	-	-	-	-
CAPACIDAD	328 000	528 000				

OXIDO DE ETILENO

PRONOSTICO DE LA DEMANDA (TON)

PRODUCTOS DERIVADOS DEL OXIDO DE ETILENO.	1987	1988	1989	1990	1991	1992
MONOETILENGLICOL						
PRODUCCION	100,650	151,940	263,680	283,380	303,760	299,160
IMPORTACION	-	-	-	-	-	-
EXPORTACION	15,500	59,840	164,980	178,200	192,780	175,960
CONSUMO APARENTE	85,150	92,100	98,700	105,180	110,980	123,200
CAPACIDAD INSTALADA	203,000	338,000	338,000	338,000	338,000	338,000
DIETILENGLICOL Y TRIETILENGLICOL						
PRODUCCION	11,810	13,410	23,090	24,820	25,520	25,560
IMPORTACION	-	-	-	-	-	-
EXPORTACION	4,410	5,410	14,490	15,820	15,580	14,820
CONSUMO APARENTE	7,400	8,000	8,600	9,000	9,940	10,740
CAPACIDAD INSTALADA	203,000	338,000	338,000	338,000	338,000	338,000
AGENTES TENSOACTIVOS NO-IONICOS						
PRODUCCION	17,390	18,770	20,400	21,580	22,930	24,030
IMPORTACION	-	-	-	-	-	-
EXPORTACION	-	-	-	-	-	-
CONSUMO APARENTE	17,390	18,770	20,400	21,580	22,930	24,030
CAPACIDAD INSTALADA	30,040	30,040	30,040	30,040	30,040	30,040
ETANOLAMINAS						
PRODUCCION	8,100	14,280	15,410	16,450	17,670	19,990
IMPORTACION	3,390	-	-	-	-	-
EXPORTACION	-	1,700	1,760	1,800	1,830	3,150
CONSUMO APARENTE	11,490	12,580	13,650	14,650	15,840	16,750
CAPACIDAD INSTALADA	8,850	19,000	19,000	19,000	19,000	29,000

1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
295,150	291,070	287,810	283,230	279,170	275,210	268,790	333,710
-	-	-	-	-	-	-	-
162,580	148,650	137,210	123,810	108,880	95,290	77,970	131,430
132,550	142,420	150,600	159,420	170,290	179,920	190,820	202,280
338,000	338,000	338,000	338,000	338,000	338,000	338,000	468,000
-	-	-	-	-	-	-	-
25,220	24,890	24,610	24,820	23,890	23,560	23,020	28,440
-	-	-	-	-	-	-	-
13,730	12,650	11,710	11,060	9,590	8,560	7,220	11,860
11,490	12,240	12,900	13,760	14,300	15,000	15,800	16,580
338,000	338,000	338,000	338,000	338,000	338,000	338,000	468,000
-	-	-	-	-	-	-	-
125,620	27,220	28,690	30,440	32,410	34,380	36,760	39,090
-	-	-	-	-	-	-	-
25,620	27,220	28,690	30,440	32,410	40,040	36,760	39,090
30,040	40,040	40,040	40,040	40,040	40,040	40,040	40,040
-	-	-	-	-	-	-	-
21,300	22,700	23,800	25,140	26,770	27,860	30,630	32,810
-	-	-	-	-	-	-	-
3,160	3,170	3,300	3,350	3,400	6,000	4,000	4,500
18,140	19,530	20,500	21,790	23,370	14,620	26,630	28,310
29,000	29,000	29,000	29,000	29,000	29,000	39,000	39,000

	1987	1988	1989	1990	1991	1992
ETERES DE GLICOLES ETILENICOS						
PRODUCCION	10,750	11,470	12,400	13,100	13,960	14,650
IMPORTACION	-	-	-	-	-	-
EXPORTACION	2,700	2,900	3,200	3,400	3,700	4,000
CONSUMO APARENTE	8,050	8,570	9,200	9,700	10,260	10,650
CAPACIDAD INSTALADA	15,500	15,500	15,500	15,500	15,500	15,500
CLORURO DE COLINA						
PRODUCCION	4,570	5,130	5,720	6,230	6,740	7,240
IMPORTACION	-	-	-	-	-	-
EXPORTACION	700	1,000	1,300	1,600	1,900	2,200
CONSUMO APARENTE	3,870	4,130	4,430	4,630	4,840	5,040
CAPACIDAD INSTALADA	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000
POLIETILENGLICOL						
PRODUCCION	3,750	4,070	4,390	4,720	5,080	5,390
IMPORTACION	-	-	-	-	-	-
EXPORTACION	-	-	-	-	-	-
CONSUMO APARENTE	3,750	4,070	4,390	4,720	5,080	5,390
CAPACIDAD INSTALADA	5,000	5,000	5,000	5,000	8,000	8,000
HIDROXIETILCELULOSA						
PRODUCCION	-	540	560	590	620	640
IMPORTACION	500	-	-	-	-	-
EXPORTACION	-	540	560	590	620	640
CONSUMO APARENTE	500	540	560	590	620	640
CAPACIDAD INSTALADA	600	1,200	1,200	1,200	1,200	1,800

1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
15,680	16,750	17,520	18,450	19,620	20,620	22,030	23,300
-	-	-	-	-	-	-	-
4,300	4,700	5,000	5,300	5,700	6,000	6,500	7,000
11,380	12,050	12,520	13,150	13,920	14,620	15,530	16,300
21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	26,000	26,000	26,000
7,800	8,250	8,620	9,070	9,550	9,890	10,270	10,680
-	-	-	-	-	-	-	-
2,500	2,700	2,900	3,100	3,300	3,400	3,500	3,600
5,300	5,550	5,720	5,970	6,250	6,490	6,770	7,080
11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000
5,820	6,260	6,590	7,010	7,490	7,980	8,550	9,120
-	-	-	-	-	-	-	-
5,820	6,260	6,590	7,010	7,490	7,980	8,550	9,120
8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	13,000	13,000
660	690	720	750	780	820	860	900
-	-	-	-	-	-	-	-
660	690	720	750	780	820	860	900
1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800

DEMANDA INTERNA Y DEMANDA TOTAL DE
OXIDO DE ETILENO
(TONELADAS)

A Ñ O	DEMANDA INTERNA	DEMANDA TOTAL	D.T./D.I.
1987	85 390	122 180	1.43
1988	90 130	172 330	1.91
1989	94 660	274 000	2.89
1990	98 630	294 000	2.98
1991	103 960	314 000	3.02
1992	111 350	314 000	2.82
1993	119 790	314 000	2.62
1994	128 320	314 000	2.45
1995	114 260	314 000	2.34
1996	141 630	314 000	2.22
1997	150 240	314 000	2.09
1998	158 820	314 000	1.98
1999	169 560	314 000	1.85
2000	179 150	376 030	2.10

VI. ENTORNO INTERNACIONAL

ENTORNO INTERNACIONAL DEL OXIDO DE ETILENO

PERFIL MUNDIAL DEL OXIDO DE ETILENO.

CAPACIDAD INSTALADA.- LA CAPACIDAD INSTALADA DE OXIDO DE ETILENO, A NIVEL MUNDIAL, ES DE 7,6 MILLONES DE TONELADAS MÉTRICAS; DE LAS CUALES EL 45% SE CONCENTRA EN AMÉRICA SIENDO EEUU EL MAYOR PRODUCTOR CON 38%, CANADÁ 3%, MÉXICO 2% Y OTROS PAÍSES 2%.

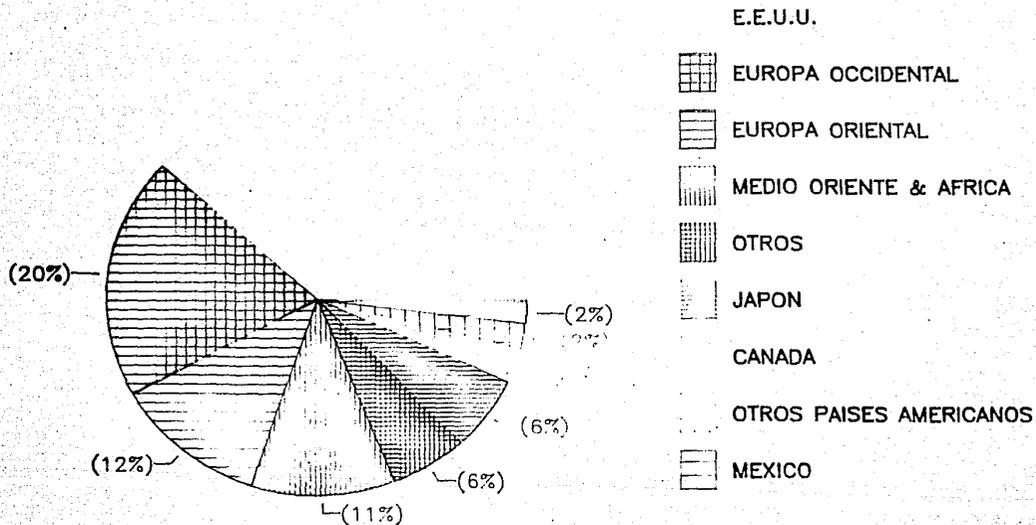
EL CONTINENTE EUROPEO CUENTA CON EL 32% DE LA CAPACIDAD INSTALADA; ASIA Y AFRICA POSEEN EL 17% Y OTROS PAÍSES EL 6%.

LA ESTRUCTURA DE LA CAPACIDAD MUNDIAL HA OBSERVADO CAMBIOS RADICALES RECIENTEMENTE, SIENDO EL PRINCIPAL, LA ENTRADA EN OPERACIÓN DE LAS PLANTAS SAUDI-ÁRABES QUE LO AUTOCONSUMEN EN SU TOTALIDAD PARA PRODUCIR MONOETILENGLICOL, EL CUAL SOLO SE DESTINA AL MERCADO DE EXPORTACIÓN.

LA OFERTA DE OXIDO DE ETILENO A NIVEL MUNDIAL SE AUTOCONSUME EN UN 95% APROXIMADAMENTE "IN SITU", POR LO QUE SU COMERCIO INTERNACIONAL SE LIMITA A VOLÚMENES REDUCIDOS Y POR LO GENERAL, ENTRE PAÍSES VECINOS.

LOS PRINCIPALES PRODUCTORES Y CONSUMIDORES EN EL MUNDO SON LOS EEUU SEGUIDOS DE EUROPA OCCIDENTAL Y JAPÓN, ENGLOBANDO ENTRE LOS TRES EL 80% TANTO DE LA OFERTA COMO LA DEMANDA.

OXIDO DE ETILENO 1987



CAPACIDAD INSTALADA

OXIDO DE ETILENO
CAPACIDAD DE PRODUCCION MUNDIAL
MILES DE TONELADAS

R E G I O N	CAPACIDAD INSTALADA 1 9 8 5	CAPACIDAD POR INSTALAR 1 9 9 0
NORTEAMÉRICA	3 493	3 662
SUDAMÉRICA	158	158
EUROPA OCCIDENTAL	1 782	1 752
EUROPA ORIENTAL	942	942
AFRICA/MEDIO ORIENTE	444	444
ASIA/PACÍFICO SUR	1 185	1 395

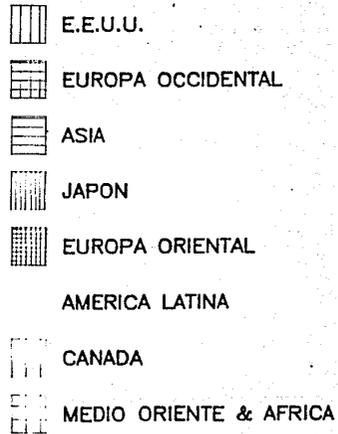
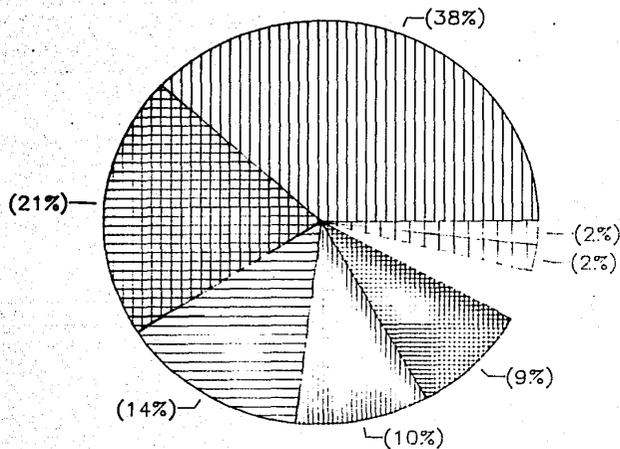
CONSUMO MUNDIAL DE OXIDO DE ETILENO

EN EL AÑO DE 1987 EL CONSUMO MUNDIAL DE OXIDO DE ETILENO FUE -
DEL ORDEN DE 66 MILLONES DE TONELADAS MÉTRICAS.

SE OBSERVA UN CONSUMO MAYOR A LA (DEMANDA) CAPACIDAD INSTALADA EN JAPÓN Y ASIA.

LOS EE.UU. CONSUMEN TODO EL QUE PRODUCEN, AL IGUAL QUE AMÉRICA LATINA; EUROPA OCCIDENTAL LO CONSUME CASI EN SU TOTALIDAD, NO - ASÍ MEDIO ORIENTE Y AFRICA QUE SOLO CONSUMEN UN 2% (SU CAPACIDAD INSTALADA ES DE 11%) Y EUROPA ORIENTAL QUE CONSUME 9% (CAPACIDAD INSTALADA 12%).

OXIDO DE ETILENO 1987



CONSUMO MUNDIAL

OXIDO DE ETILENO
DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL CONSUMO MUNDIAL
POR DERIVADO EN 1985

	EE.UU %	EUROPA OCCIDENTAL %	JAPON %
ETILENGLICOL	60.6	42.5	48.2
ETOXILADOS	11.3	23.0	25.3
ETERES DE GLICOLES ETILENICOS	6.5	10.5	7.3
ETANOLAMINAS	7.5	10.5	6.9
POLIOLES (1)	10.6	8.0	3.2
OTROS	3.5	5.5	9.1
TOTAL	100.0	100.0	100.0

(1) INCLUYE DI Y TRIETILENGLICOL

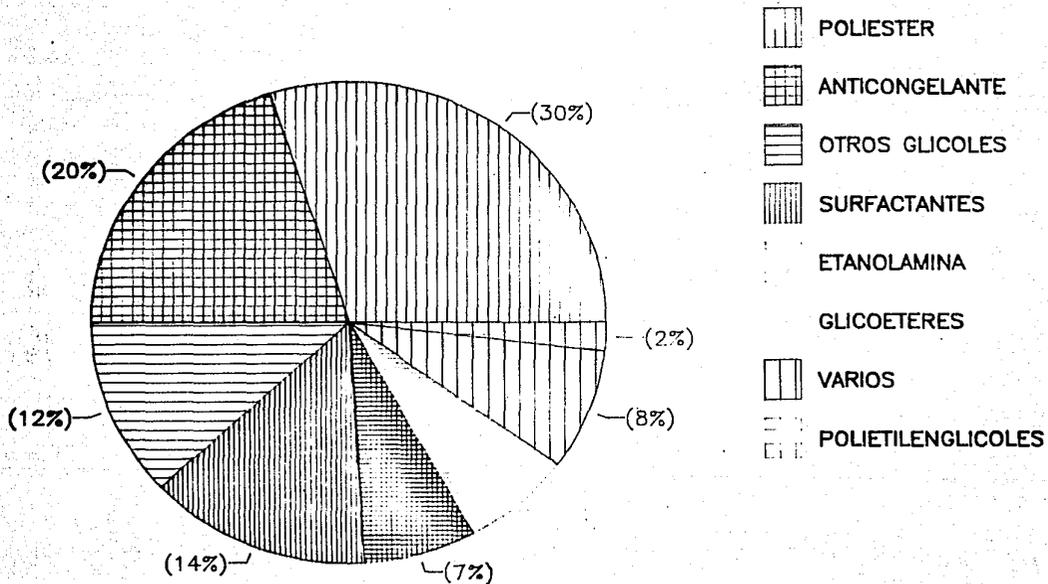
MERCADOS MUNDIALES DE OXIDO DE ETILENO Y SUS DERIVADOS

DISTRIBUCION DE MERCADOS DEL OXIDO DE ETILENO.

EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL, LOS PRINCIPALES MERCADOS DEL OXIDO DE ETILENO SON EL ETILENGLICOL PARA POLIESTER (30%), EL --ETILENGLICOL PARA ANTICONGELANTE (20%) Y USO INDUSTRIAL (12%) REPRESENTANDO EL 62% DEL CONSUMO TOTAL.

LOS PRODUCTOS DERIVADOS PARTICPAN EN EL OTRO 38% SIENDO PRINCIPALMENTE LOS SURFACTANTES (14%), LAS ETANOLAMINAS (7%) LOS GLICOETERES (7%) Y LOS POLIETILENGLICOLAS (2%).

OXIDO DE ETILENO 1987



MERCADOS MUNDIALES

CRECIMIENTO MUNDIAL DEL MERCADO DE OXIDO DE ETILENO.

DEBIDO A QUE EL OXIDO DE ETILENO SE UTILIZA CASI EXCLUSIVAMENTE COMO UN PRODUCTO INTERMEDIO, EL ANÁLISIS DE SU DEMANDA ACTUAL - ASÍ COMO DE LA FUTURA, SOLO PUEDE ESTUDIARSE A TRAVÉS DE LA ESTRUCTURA PRODUCTIVA Y COMERCIAL DE SUS DERIVADOS, Y EN PARTICULAR POR LA DEL ETILENGLICOL, YA QUE ESTE ABARCA ALREDEDOR DEL - 50% DEL CONSUMO MUNDIAL DE OXIDO DE ETILENO.

ETILENGLICOL SE PRODUCE POR 54 EMPRESAS (44 SI SE ELIMINAN SUBSIDIARIAS DE ALGUNAS TRANSNACIONALES) QUE OPERAN EN 73 LOCALIDADES DISTRIBUIDAS EN 28 PAÍSES

LA CAPACIDAD INSTALADA MUNDIAL HASTA 1987 EN 7,6 MILLONES DE TONELADAS, COMO YA SE DIJO, Y LAS EMPRESAS QUE CONCENTRAN LA MAYOR PARTE DE LA CAPACIDAD INSTALADA SE AGRUPAN COMO SIGUE:

E T I L E N G L I C O L
PRINCIPALES EMPRESAS PRODUCTORAS
MILES DE TONELADAS POR AÑO

	CAPACIDAD INSTALADA HASTA 1986	PORCIENTO
UNION CARBIDE	1 397	17.76
DOW CHEMICAL	635	8.07
I.C.I	366	4.65
SHELL	361	4.59
BASF.	319	4.05
PD GLICOL	281	3.57
COMP. ESTATALES DE LA URSS	278	3.53
BP CHEMICALS	265	3.37
EMPRESAS MEXICANAS	203	2.58
OTRAS (1)	3 764	47.84
	<hr/>	<hr/>
T O T A L	7 869	100.00

(1) SE REFIERE A 35 EMPRESAS CON 44 PLANTAS OPERANDO EN 22 PAÍSES.

LOS NIVELES DE APROVECHAMIENTO DE CAPACIDAD INSTALADA DE ETILEN GLICOL EN EL MUNDO, SE MANTIENEN POR EL ORDEN DEL 60-70%.

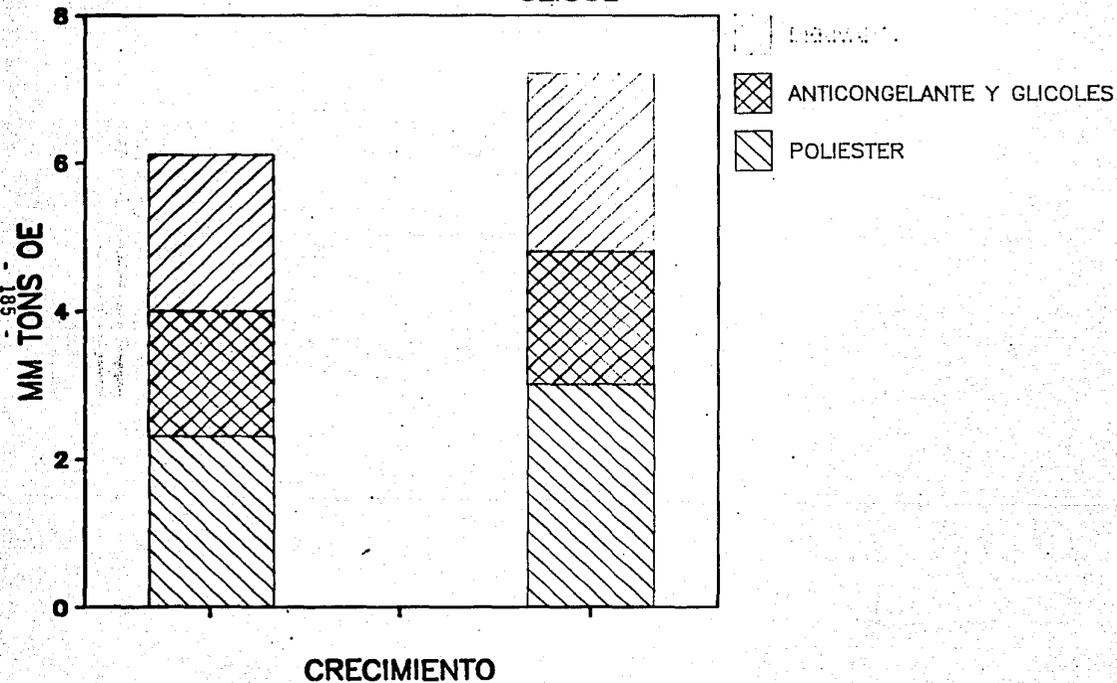
CON RESPECTO AL CONSUMO MUNDIAL DE ETILENGLICOL, EL 60% ES PARA LA PRODUCCIÓN DE POLITEREFTALATO DE ETILENO (PET); 31% SE USA - COMO ANTICONGELANTE Y EL 9% RESTANTE SE DESTINA A DIVERSAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES COMO LÍQUIDOS PARA FRENOS E INTERMEDIO DE OTROS PRODUCTOS.

CRECIMIENTO DEL MERCADO MUNDIAL DEL GLICOL.
(MILLONES DE TONELADAS MEXTRICAS OE)

EL MAYOR CRECIMIENTO DE LOS MERCADOS DE ÓXIDO DE ETILENO SE -
PRONOSTICA SEA DEL 5% ANUAL EN EL POLIESTER PARA EL RESTO DE -
ESTA DÉCADA, OCUPANDO LOS DERIVADOS EL SEGUNDO LUGAR (2.7% - -
ANUAL) Y EL GLICOL PARA ANTICONGELANTES Y OTROS GLICOLES EL --
TERCERO (1% ANUAL).

CRECIMIENTO DEL MERCADO MUNDIAL

GLICOL



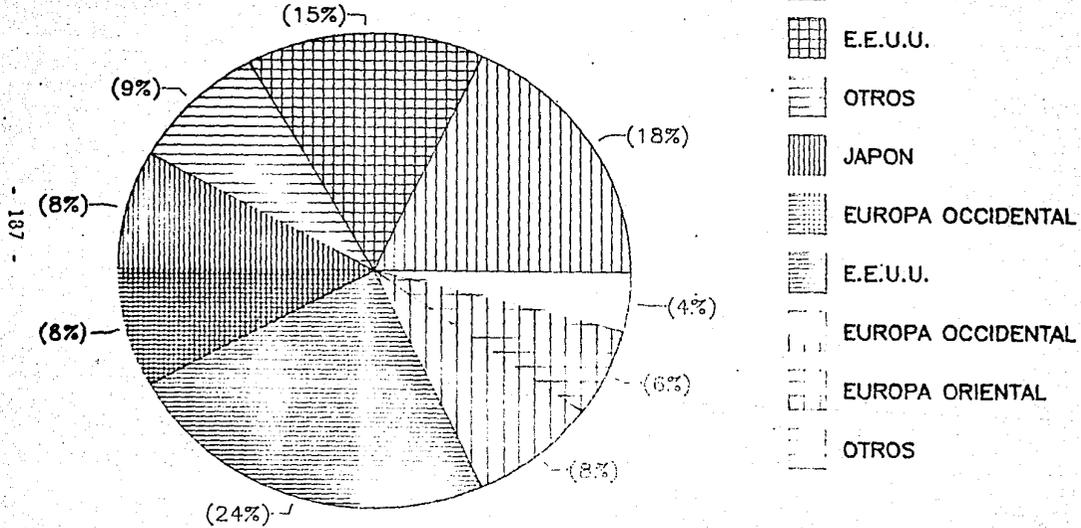
DISTRIBUCION REGIONAL DEL MERCADO DEL ETILENGLICOL POR USO FINAL.

EN LA DISTRIBUCIÓN REGIONAL DEL GLICOL POR MERCADO FINAL, EL GLICOL PARA POLIESTER DEMANDA EL 58% DE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL SIENDO LOS MERCADOS DE JAPÓN Y RESTO DE LOS PAÍSES ASIÁTICOS - LOS MAYORES CONSUMIDORES.

EL MERCADO DE ANTICONGELANTE PRÁCTICAMENTE SE PRESENTA EN ESTADOS UNIDOS.

ETILEN GLICOL

1987

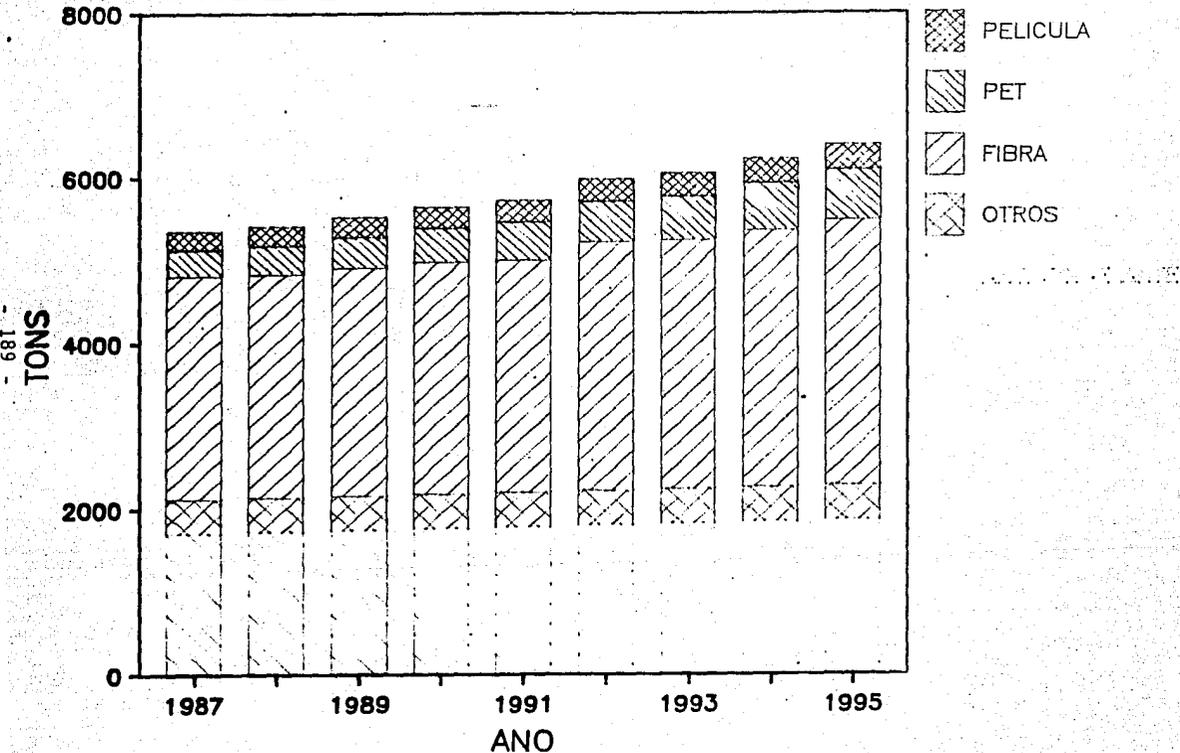


DISTRIBUCION REGIONAL POR USO FINAL

PROYECCION DE LA DEMANDA MUNDIAL DE ETILENGLICOL.

DENTRO DEL PRONÓSTICO DE CRECIMIENTO ANUAL DE LA DEMANDA MUNDIAL DE GLICOL, EL POLIESTER ES EL SEGMENTO MÁS IMPORTANTE (5%), APORTANDO INCREMENTOS SUSTANCIALES EN LOS PATRONES DE CONSUMO, EL PET Y EL FIBRAS.

PROY. DE LA DEM. MUNDIAL DE ETILENGLICOL



MERCADOS DE GLICOL POLIESTER.

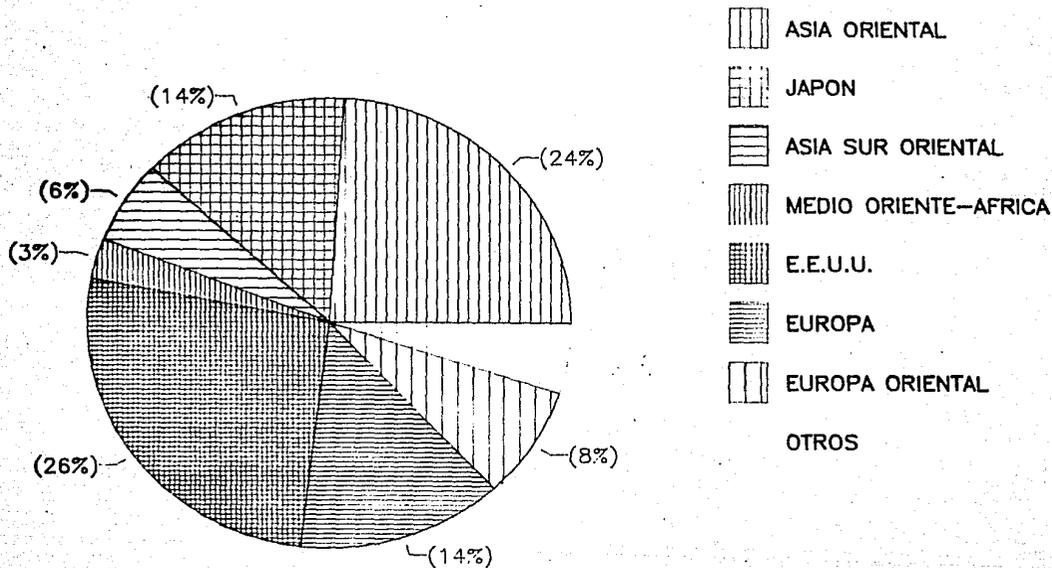
DEMANDA DE GLICOL POLIESTER.

EL PRINCIPAL CONSUMO DE GLICOL POLIESTER SE CONCENTRA EN ESTADOS UNIDOS, AL IGUAL QUE EN ASIA ORIENTAL.

EN CONJUNTO LOS PAÍSES ASIATICOS REPRESENTAN DEL 44 AL 46% DEL CONSUMO MUNDIAL DE GLICOL POLIESTER.

ETILEN GLICOL POLIESTER

1987



DEMANDA POR REGION-PAIS

PROYECCION DE LOS CONSUMOS DE GLICOL POLIESTER.

PROYECCION DE LOS CONSUMOS DE GLICOL PARA
POLIESTER POR REGION (%) 1987 - 1990

	FIBRA	FILM	PET	TOTAL
ESTADOS UNIDOS	(2.0)	9.5	13.5	3.3
EUROPA OCCIDENTAL	(1.5)	6.0	22.0	3.7
ASIA	7.5	14.0	21.0	7.9
AMÉRICA LATINA	3.0	-	-	3.0
JAPÓN	(3.0)	7.5	9.0	0.7
MEDIO ORIENTE/AFRICA	7.4	-	9.5	7.6
TOTAL	3.3	8.4	15.5	5.0

ES IMPORTANTE LA REDUCCIÓN EN CONSUMO DE GLICOL POLIESTER "FIBRA" EN EE. UU, JAPÓN Y EUROPA OCCIDENTAL.

EL MAYOR CRECIMIENTO EN FIBRA, FILM Y PET SE DA EN ASIA.

FLUJOS INTERREGIONALES DEL ETILEN-GLICOL

FLUJOS INTER-REGIONALES DEL ETILENGLICOL (1986)
(MILES DE TONELADAS)

	<u>REGIONES EXPORTADORAS</u>	<u>REGIONES IMPORTADORAS</u>			
		<u>JAPÓN</u>	<u>OTROS ASIA</u>	<u>EUROPA/U.S.A.</u>	<u>OTROS</u>
ARABIA SAUDITA	450	150	135	125	40
NORTEAMÉRICA	440	75	195	100	70
SINGAPUR	90	-	90	-	-
BRASIL	55	-	20	30	5
	<u>1035</u>	<u>225</u>	<u>440</u>	<u>255</u>	<u>115</u>

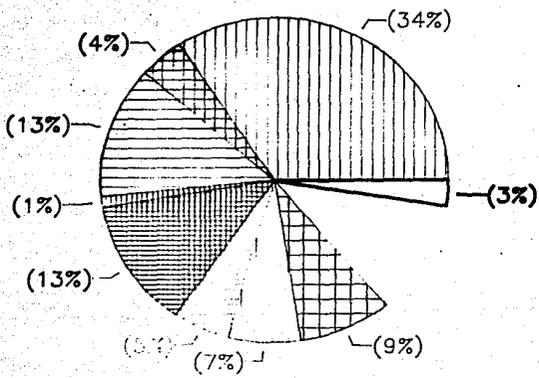
COMO SE OBSERVA, EL 64% DEL GLICOL QUE SE EXPORTÓ, FUÉ IMPORTADO POR ASIA.

LOS GRANDES EXPORTADORES SON ARABIA SAUDITA 44% Y NORTEAMÉRICA 43%.

ETILENGLICOL

1985

- 194 -

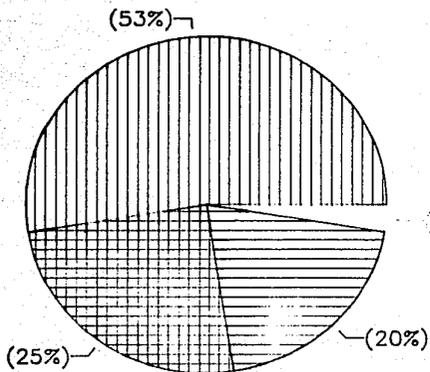
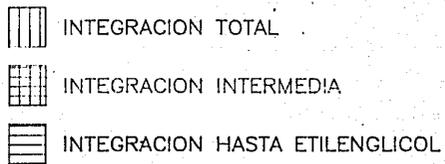


-  ANTICONGELANTE
-  PET
-  ANTICONGELANTE Y PET
-  OTROS ANTICONGELANTES
-  ANTICONGELANTE
-  ANTICONGELANTE-OTROS Y PET
-  PET
-  ETILENO CAUTIVO O TRANSFERENCIA
-  ETILENO COMPRADO
-  EMPRESAS MEXICANAS

CAPACIDAD INSTALADA MUNDIAL

ETILENGLICOL

1985



- 195 -

CAPACIDAD INSTALADA MUNDIAL

LA CLASIFICACION DE INTEGRACIÓN TOTAL SE REFIERE A LAS - - EMPRESAS QUE REALIZAN TODOS Y CADA UNO DE LOS PASOS DE LA CADENA PRODUCTORA, ES DECIR: ETILENO - OXIDO DE ETILENO - ETILENGLICOL Y LOS DERIVADOS DE ESTE ÚLTIMO. DENTRO DE - ESTA CLASIFICACIÓN OPERAN ALREDEDOR DE 24 EMPRESAS CON 36 PLANTAS Y UNA CAPACIDAD DE 4 150 MILES DE TON/AÑO, LO QUE REPRESENTA EL 52.7% DE LA CAPACIDAD MUNDIAL DEL ETILENGLICOL.

EN LA INTEGRACIÓN INTERMEDIA, LA CADENA SE INICIA CON LA PRODUCCIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO A PARTIR DE ETILENO NO - PROPIO Y CONTINUA HASTA LOS DERIVADOS DEL ETILENGLICOL. SON 16 EMPRESAS LAS QUE MANTIENEN ESTA ESTRUCTURA Y OPERAN CON 18 PLANTAS CON CAPACIDAD GLOBAL DE 1950 MILES DE TON/AÑO, QUE SIGNIFICA UNA PARTICIPACIÓN DEL 24.8% DE LA CAPACIDAD MUNDIAL DE ETILENGLICOL.

LAS EMPRESAS QUE TERMINAN LA CADENA PRODUCTIVA CON LA ELABORACIÓN DEL ETILENGLICOL, ES DECIR, QUE NO PRODUCEN DERIVADOS DE ESTE ÚLTIMO, POSEEN EL 19.9% DE LA CAPACIDAD MUNDIAL DE ETILENGLICOL CON 1 566 MILES DE TON/AÑO, SU PRODUCCIÓN LA ORIENTAN TOTALMENTE A VENTAS; EN ESTA FORMA - OPERAN 14 COMPAÑÍAS DE LAS CUALES 6 DISPONEN DE ETILENO - PROPIO O TRANSFERIDO Y LAS OTRAS 8 LA COMPRAN A TERCEROS.

FINALMENTE, TENEMOS A LAS EMPRESAS MEXICANAS QUE NO PRESTAN INTEGRACIÓN HACIA SUS MATERIA PRIMAS, DEBIDO A LA LEGISLACIÓN VIGENTE EN NUESTRO PAÍS EN MATERIA DE PETROQUÍMICA. NO OBSTANTE, CON RESPECTO AL INICIO DE LA CADENA PRODUCTORA, PEMEX CUENTA CON CIERTO GRADO DE INTEGRACIÓN PUES AUTOCONSUME SU ETILENO EN LA PRODUCCIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO.

DE ACUERDO AL ANALISIS

DE LA ESTRUCTURA PRODUCTORA DEL ETILENGLICOL, PODEMOS INFERIR QUE EL ÓXIDO DE ETILENO SE AUTOCONSUME CASI EN SU TOTALIDAD (97% DEL TOTAL), MIENTRAS QUE EL ETILENGLICOL DEBIDO A LA ALTA CONCENTRACIÓN DE SU OFERTA QUE DIFIERE MUCHO DEL CONSUMO POR NACIÓN, PRESENTA UN ALTO COMERCIO INTERNACIONAL QUE EN LOS ÚLTIMOS AÑO PROMEDIÓ UN 20% DE SU OFERTA.

EN ESTE RENGLÓN, NUESTRO PAÍS ADEMÁS DE SATISFACER LA DEMANDA NACIONAL HA LLEGADO A PARTICIPAR HASTA CON UN 3.2% DE LA EXPORTACIÓN MUNDIAL NO OBSTANTE QUE SOLO REPRESENTA EL 2.6% DE LA CAPACIDAD MUNDIAL Y DE QUE EN ESE AÑO OPERÓ CON UN NIVEL DE APROVECHAMIENTO DE SU CAPACIDAD DEL 45% QUE ESTÁ MUY POR DEBAJO DEL PROMEDIO MUNDIAL QUE ES DE 60 - 70%.

CONCLUSIONES:

DEL CONTENIDO DE LA INFORMACIÓN DE MERCADO NACIONAL Y DE LA CORRESPONDIENTE AL MERCADO INTERNACIONAL DEL ÓXIDO DE ETILENO PUE DEN DERIVARSE LAS SIGUIENTES AFIRMACIONES:

1. LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO EN MÉXICO - ES DE 228 000 TONS/AÑO, EN TANTO QUE LA CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN A SUS PRINCIPALES DERIVADOS DE APROXIMADAMENTE - 210 000 TONS/AÑO, POR ESTE MOTIVO LA DIFERENCIA MARGINAL - NOS PERMITE ESTABLECER QUE, MÉXICO CUENTA CON LA PRODUCCIÓN NECESARIA PARA ABASTECER SUS REQUERIMIENTOS BÁSICOS Y ATENDER LA EXPORTACIÓN DE SUS DERIVADOS COMO: ETILENGLICÓLES, PRODUCTOS ETOXILADOS Y GLICÓETERES, PRINCIPALMENTE.

CONFIRMÁNDOSE DE ÉSTA MANERA, LA POTENCIALIDAD DE ESTA RAMA DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA MEXICANA, EN CUANTO A SU IMPORTANCIA DENTRO DE LA ESTRUCTURA DE PRODUCCIÓN NACIONAL DIRIGIDA A CUBRIR LA DEMANDA CRECIENTE DEL MERCADO INTERNO Y EL IMPORTANTE COMPONENTE DE SU PRESENCIA EN LOS MERCADOS DE EXPORTACIÓN.

2. ESTA RAMA DE LA PETROQUÍMICA, APROVECHARÁ EN FORMA INTEGRAL, LAS VENTAJAS COMPARATIVAS QUE LE OTORGAN: LA DISPONIBILIDAD DEL RECURSO NATURAL, LA INTEGRACIÓN DE LA CADENA DE PRODUCCIÓN LA POSICIÓN GEOGRÁFICA Y EL CONTAR CON PLANTAS QUE TIENEN CAPACIDAD Y TECNOLOGÍAS COMPETITIVAS A ESCALA ECONÓMICA INTERNACIONAL.

VII. CONCLUSIONES

EN ESTAS CONDICIONES, EL SUMINISTRO EL MERCADO NACIONAL DE OXIDO DE ETILENO, ESTÁ GARANTIZADO, HASTA FINES DEL PRESENTE SIGLO, APOYANDO DE ESTA MANERA EN SU DESARROLLO A LOS - SECTORES DE LA INDUSTRIA DE RESINAS SINTÉTICAS, FIBRAS SINTÉTICAS, TENSOACTIVOS NO IÓNICOS Y OTRAS.

DENTRO DE ESTE CONTEXTO NO SE VISLUMBRA LA NECESIDAD DE EXPANDER LA PLANTA INDUSTRIAL DE PRODUCCIÓN DE OXIDO DE ETILENO.

5. LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE OXIDO DE ETILENO ES DE 328 000 TONS/AÑO, DE LAS CUALES 100 000 TONS/AÑO SE DESTINARÁN A LA PRODUCCIÓN DE ETILENGLICOLES.

ESTA PRODUCCIÓN DE OXIDO DE ETILENO, (INCREMENTADA DESDE DICIEMBRE DE 1988) HA PERMITIDO A MÉXICO, AVANZAR EN SU POSICIÓN RELATIVA A NÍVEL MUNDIAL, PASANDO DE 2.2% AL 4%

6. EN RELACIÓN AL MOVIMIENTO DE PRODUCTOS, COMO EL MONOETILENGLICOL, DEL QUE SE ESPERA PARA MEDIADOS DE LOS AÑOS 90'S, - ALCANCE UN FLUJO DE CASI 1000.00 TONS/AÑO POR LO QUE LOCALIZÁNDOSE ÉSTE EN LA ZONA ASIÁTICA REPRESENTARÁ PARA MÉXICO, UNA META IMPORTANTE PARA COLOCAR SU PRODUCCIÓN EXCEDENTE, APROVECHÁNDOSE INTEGRAMENTE SUS VENTAJAS COMPARATIVAS.

7. BASADO EN TODO LO ANTERIOR, SE PROPONE:

A. AMPLIAR LA PLANTA INDUSTRIAL DEL OXIDO DE ETILENO DESDE

LA PETROQUÍMICA BÁSICA HASTA SUS DERIVADOS PRINCIPALES, UTILIZANDO LA PLANTA INDUSTRIAL EXISTENTE, MEDIANTE EL PROCESO DE DESCUELLAMIENTOS EN LOS PUNTOS CRÍTICOS Y/O AMPLIACIONES MENORES, TODO ESTO ES FACTIBLE YA QUE SE CUENTA CON PLANTAS CON ECONOMÍA DE ESCALA Y TECNOLOGÍAS PROBADAS Y COMPETITIVAS INTERNACIONALMENTE,

- B. LA INTEGRACIÓN VERTICAL DE LAS CADENAS DE MÁS ALTO RENDIMIENTO ECONÓMICO, SERÁN FUNDAMENTALES PARA DAR MAYOR VALOR AGREGADO DE LAS MATERIAS PRIMAS BÁSICAS INDUSTRIALES.
- C. EL APROVECHAMIENTO DE LA CAPACIDAD TECNOLÓGICA Y DE LOS RECURSOS HUMANOS CREADOS EN EL TRANCURSO DE CASI 25 AÑOS SE CONSTITUYEN EN EL ELEMENTO FUNDAMENTAL PARA APOYAR EL DESARROLLO Y FORTALEZA DE LA INDUSTRIA DE DERIVADOS EL OXIDO DE ETILENO,
- D. EL CRECIMIENTO DE LA DEMANDA INTERNA DE OXIDO DE ETILENO ESTIMADO EN 7.5% POR AÑO PARA EL PERÍODO 1989 - 2000, REQUERIRÁ DE 350 000 TONS/AÑO, EN LOS QUE SE INCLUYE LA EXPORTACIÓN DE GLICOLES QUE SE REALIZAN A DIVERSAS PARTES DEL MUNDO, YA SEA COMO MATERIA PRIMA PARA FIBRAS POLIESTER Y/O PARA USO COMO ANTICONGELANTE.

POR LO ANTES EXPUESTO NO SE VISLUMBRA LA NECESIDAD DE AMPLIAR LA PLANTA PRODUCTIVA DE OXIDO DE ETILENO EN LOS PRÓXIMOS 5 AÑOS.

SIN EMBARGO, DEPENDERÁ DEL COMPORTAMIENTO DE LA ECONOMÍA MUNDIAL DE LA CUAL SE ESPERA SE DÉ UNA RECUPERACIÓN CON CRECIMIENTOS DEL 3,5% AL 4,0%/AÑO, LO QUE GENERARÁ EN LA MITAD DE LA DÉCADA DE - LOS 90'S LA NECESIDAD DE REVISAR LA EXPANSIÓN DE LA PLANTA PRODUCTIVA NACIONAL.

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

1. EO AND DERIVATIVES BUSINESS, ICI Americas Inc, 1985.
2. ENCICLOPEDIA TECNOLÓGICA, Marshall-Sittig.
3. HIDROCARBON PROCESSING, Stanford Research Inst, 1984.
4. JOURNAL OF CATALYSIS, Academic Pres. Inc, 1981, 1986.
5. MEMORIA DE LABORES, Petróleos Mexicanos 1986.
6. MEMORIA DE LABORES, Petróleos Mexicanos 1987.
7. MEMORIA DE LABORES, Petróleos Mexicanos 1988
8. PETROQUÍMICA 86, Comisión Petroquímica Mex., Mayo 1987.
9. PERFIL DE PRODUCTO. - OXIDO DE ETILENO, Pemex, Diciembre, 1986.
10. THE MERCK INDEX, Merck & Co. Inc, 1968.
11. THE CONDENSED CHEMISTRY DICTIONARY, Van Nostrand 1969.