



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

FS 461 i

08882
(9)

FS 461 i

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

08882

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS

PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

NACIONAL FINANCIERA, S.A.

" POLITICAS DE EXPANSION DE LA OFERTA EN FAMILIAS
ESPECIFICAS DE BIENES DE CAPITAL "

REACTORES

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

DIRECTOR GENERAL

ING. AGUSTIN STRAFFON

SUBDIRECTOR GENERAL

ING. FERNANDO MANZANILLA

DIRECTOR DEL ESTUDIO

ING. JOSE LUIS DE LAS FUENTES

COORDINADOR GENERAL

ING. CARLOS RIQUELME GARCIA

COORDINADORES

ING. ROSENDO TAMAYO BAUTISTA

ING. ANGEL ESCALANTE RAMIREZ

ANALISTA

ING. NORMA VELAZCO LOPEZ AMADOR

CONTENIDO

- I.- Especificaciones técnicas del producto dentro de los rangos señalados.
- II.- Estadísticas de las adquisiciones hechas por PEMEX.
- III.- Estimación de las adquisiciones hechas por otros usuarios en el país.
- IV.- Proyecciones de la demanda en los próximos años, conforme los proyectos de PEMEX y las estimaciones de las necesidades de otros usuarios.
- V.- Fabricantes nacionales.
- VI.- Fabricantes nacionales potenciales
- VII.- Estimaciones de la oferta nacional
- VIII.- Condiciones habituales de PEMEX para compras en el país.
- IX.- Condiciones habituales de PEMEX para compras en el extranjero.
- X.- Principales fabricantes en el exterior y posibles oferentes de tecnología.
- XI.- Precios de adquisición en el país a nivel fábrica.
- XII.- Precios FOB en el exterior según los principales fabricantes.
- XIII.- Principales materias primas y componentes de un equipo representativo.
- XIV.- Principales especificaciones de cada materia prima o componente.
- XV.- Precio FOB en el exterior y precio de fábrica en el país de cada materia prima o componente.
- XVI.- Peso estimado de la materia prima usada en un equipo promedio o representativo. Estimación del número de cada tipo de componentes importados incorporado .
- XVII.- Características de la oferta nacional en calidad , precio y plazo de entrega.

XVIII.- Principales problemas que enfrenta la producción nacional.

XIX.- Conveniencia de ampliar las plantas existentes o especializarlas.

XX.- Conveniencia de promover nuevas empresas, en rangos y condiciones y compatibilidad con las plantas actuales.

I. ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL PRODUCTO DENTRO DE LOS RANGOS SEÑALADOS.

A continuación se especifican los tipos de reactores existentes así como sus principales componentes:

Reactores Batch:

El reactor batch es un recipiente o un tanque, o puede ser un circuito cerrado de tubos provisto de una bomba circulante. Generalmente debe estar cerrado excepto por una ventilación para prevenir pérdidas de material y peligro para el personal de operación. Para reacciones llevadas a cabo bajo presión, la ventilación se reemplaza con una válvula de seguridad.

Las condiciones de alta presión frecuentemente causan complicaciones en el diseño y aumentan grandemente el costo inicial. Para los tanques, la cerradura superior debe soportar la misma máxima presión que el resto de la autoclave.

A presiones medias, una cerradura satisfactoria puede colocarse usando tornillos o espárragos y empaques o bridas adecuadas. El sellado se obtiene apretando los 6 o más tornillos que unen a las bridas con la cabeza (Fig. 1). Para presiones mayores, 5,000 psia y más, este tipo de construcción no es deseable, debido a las altas tensiones que deben soportar los tornillos. El diseño que se usa es tal, que la presión misma selle el recipiente y los aumentos de presión no causan el correspondiente aumento de tensión en los tornillos (Fig. 2). La presión que actúa en la cabeza se transmite al empaque, el cual queda confinado por la pared del reactor, la cabeza y un anillo de re-

tención. La presión interna empuja la cabeza contra el empaque, aumentando la fuerza ejercida por los tornillos a través del collar elevador.

Los reactores de circuito de tubos están bien adaptados para presiones altas, ya que los tubos tienen diámetros menores que los tanques.

Es necesario agitar la mezcla de reacción en tanques de reacción. Esto puede hacerse mecánicamente con mezcladores operados por una flecha que se extiende por la pared del reactor. En reactores de alta presión, se necesitan empaques bastante complicados alrededor de la flecha para evitar goteo. Un diseño típico se ilustra en la Fig. 3, en la cual se muestra además los detalles mecánicos de un reactor que también está enchaquetado.

Los reactores tipo batch varían en su construcción de tanques comunes de acero a equipo recubierto con vidrio, dependiendo de las propiedades de la mezcla de reacción para la cual serán usados. El acero inoxidable y el recubrimiento de vidrio se usan generalmente debido a su resistencia a la corrosión, pero esto es en plantas piloto. En equipo de escala comercial -- puede resultar más económico usar acero común aún cuando la corrosión sea significativa. En la industria alimenticia y farmacéutica frecuentemente es necesario usar equipo con recubrimiento de vidrio o de acero inoxidable para asegurar la pureza del producto.

Reactores de Flujo Continuo:

Los reactores de flujo continuo pueden construirse de varias formas. Pueden consistir de un tanque o recipiente, similar al reactor batch, pero pro-

visto para adición continua de reactivos y salida continua de productos. El tipo tanque no es adecuado para reacciones tales como el cracking térmico, en el cual se debe administrar grandes cantidades de energía térmica debido a la superficie de baja transferencia de calor por volumen unitario del reactor.

Los reactores de flujo son ventajosos para conversiones que requieren un tiempo largo de reacción. En dichos reactores se puede obtener mezclado completo mediante agitación mecánica. Bajo estas condiciones la composición, temperatura y presión son uniformes en el recipiente.

En el tipo tubular donde la longitud es generalmente grande con respecto al diámetro del tubo, la velocidad forzada en la dirección del flujo es suficiente para retardar el mezclado en dirección axial, esto es, es posible lograr el flujo tapón.

Un gran número de reacciones comercialmente importantes son del tipo catalítico fluido-sólido. Existen tres grupos dentro de este tipo; reactores de lecho fijo, reactores de lecho fluidizado, reactores de lecho móvil.

Un reactor de lecho fijo construido como un tubo de gran diámetro es más barato que el diseño multitubular. Sin embargo, este último diseño puede requerirse, así como un lecho de catalizador dividido en secciones.

La condición estacionaria del lecho puede causar problemas como por ejemplo gradientes de temperatura. El reactor de lecho fluidizado elimina este problema.

El movimiento rápido de las pequeñas partículas del catalizador casi elimina las variaciones de temperatura dentro de la fase sólida. Por otro lado, existe la ventaja de que el reactor de lecho fluidizado permite regenerar el catalizador sin perturbar la operación del reactor. Sin embargo, también hay desventajas; el reactor de lecho fluidizado es equipo muy grande. Se necesita que la velocidad del gas sea baja de manera que las partículas sólidas no sean sopladas hacia el domo del reactor, lo que requiere de un recipiente de diámetro grande. También hay pérdidas de finos de catalizador del reactor, lo cual causa la necesidad de equipo caro colector de polvo en las corrientes de salida.

Los sistemas de lecho móvil no permiten la uniformidad de temperatura - obtenida en los reactores de lecho fluidizado, pero permiten el manejo - continuo de la fase sólida. Esto resulta ventajoso en algunas operaciones, tales como la regeneración de catalizadores o absorbentes. Este tipo de reactores funciona de tal modo que las partículas sólidas estén en contacto entre sí y caigan lentamente por el fluido.

Por último se hace notar que el diseño y construcción de los reactores debe cumplir con lo establecido en las siguientes normas: ASME, API y ASTM.

Figura No. 1

Cerradura convencional de bridas y tornillos para un reactor

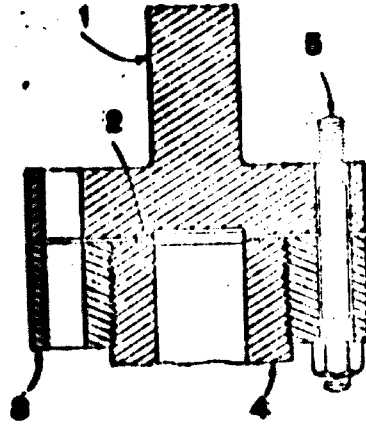
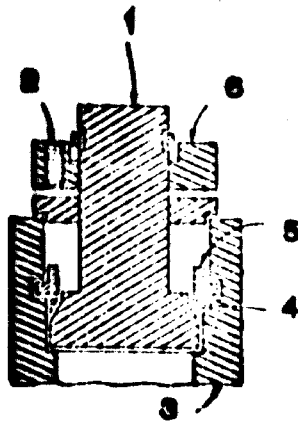


Figura No. 2

Cerradura para un reactor BATCH, de alta presión



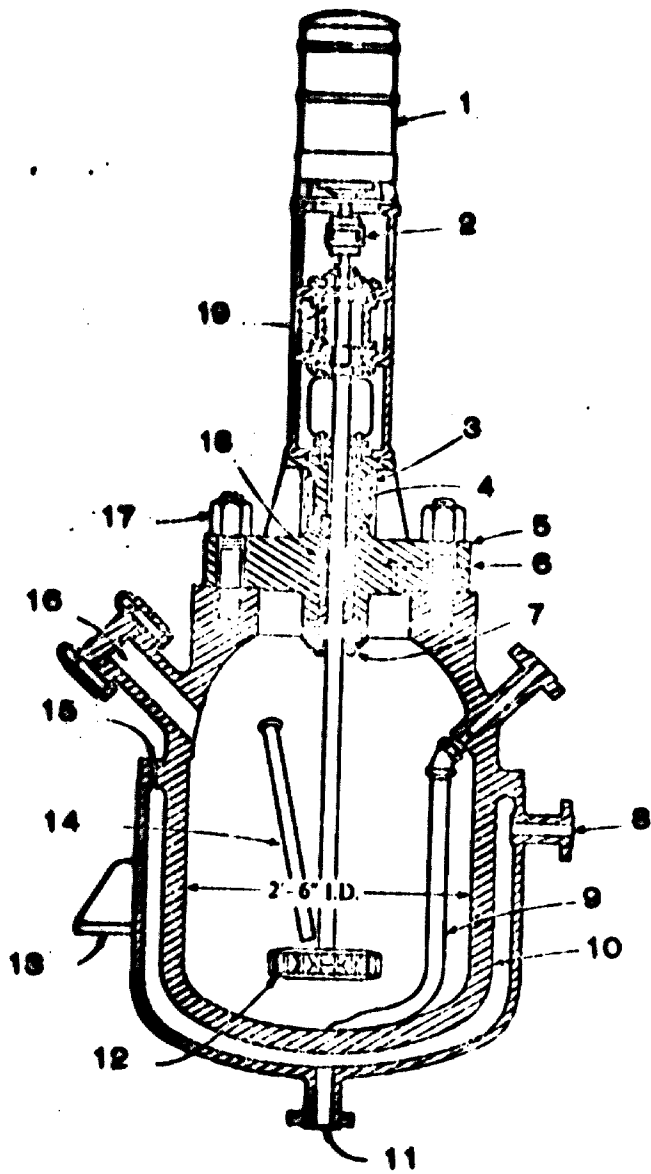


Figura No. 3

Reactor enchaquetado tipo BATCH

Figura 1

1. **Cabeza**
2. **Junta**
3. **Brida**
4. **Coraza del Reactor**
5. **Tornillo**

Figura 2

1. **Cabeza**
2. **Perforación para Tornillo**
3. **Coraza del Reactor**
4. **Empaque**
5. **Anillo de Retención**
6. **Collar Elevador**

Figura 3

1. **Reductor del Motor**
2. **Cople Flexible**
3. **Caja de Empaquetadura Enfriada por Agua**
4. **Empaque de Alta Presión**
5. **Cubierta de Acero Forjado**
6. **Conexión para Calibradores**
7. **Glándula de Sello de Lubricante**
8. **Conexión de Entrada de Vapor**
9. **Tubería de Soplado**
10. **Cuerpo de Acero Forjado**
11. **Salida de Condensado**

- 12. **Agitador de Turbina**
- 13. **Ala de Soporte**
- 14. **Termopozo**
- 15. **Conexión para Ventilación**
- 16. **Entrada para la Carga**
- 17. **Tornillos de Acero de alta Tensión**
- 18. **Soportes Internos**
- 19. **Chumaceras**

II. ESTADISTICAS DE LAS ADQUISICIONES HECHAS POR PEMEX.

Las tablas II-1 y II-2, representan la demanda histórica de reactores en los sectores Refinación y Petroquímica respectivamente. Estas tablas indican el número de unidades por tipo de planta, así como los materiales empleados en su fabricación y su origen, ya sea nacional o importado. Los pesos que se incluyen también en estas tablas son por una unidad, mientras que bajo la columna "Unidades" se indica el número total de unidades correspondientes a la totalidad de plantas iguales incluidas bajo la columna "Tipo de Planta".

La tabla II-3, es un resumen de las unidades totales correspondientes a un mismo material, incluyendo el peso total de dichas unidades.

La tabla II-4 resume de manera similar a la tabla II-3, pero en este caso las unidades están indicadas por tipos de planta de manera global.

TABLA II-1
DEMANDA HISTORICA DE REFINACION
(1974 - 1978)

Centro de Trabajo	Tipo de Planta	No. de Unidades	Materiales Cuerpo y Cabezas	Peso (Kg)	Origen
Tula, Hgo.	Hidro. Destil. Intermedios	1	SA- 387 gr. C	138,000	Francia
Tula, Hgo.	Hidro. Destil. Intermedios	1	SA- 387 gr. C	138,000	Francia
Tula, Hgo.	Hidrodes. de Naftas	1	SA- 387 gr. C	31,200	Italia
Tula, Hgo.	Reformadora de Naftas	1	SA- 387 gr. C	150,000	Italia
Salamanca, Gto.	Reformadora de Naftas	4	SA- 387 gr. C	33,750	Francia
Cd. Madero, Tamp.	Hidrodes. Dest. Intermedios	1	SA- 387 gr. C	138,000	Francia
Minatitlán, Ver.	Hidrodes. de Naftas	1	SA- 387 gr. C	31,200	Francia
Minatitlán, Ver.	Reformadora de Naftas	4	SA- 387 gr. C	32,000	Italia
Minatitlán, Ver.	Hidro. Destil. Intermedios	1	SA- 387 gr. C	138,000	Francia
Cangrejera, Ver.	Hidrodes. de Naftas	2	SA- 387 gr. C	61,500	Francia
Salina Cruz, Oax.	Reformadora de Naftas	4	SA- 387 gr. C	32,000	Italia
Salina Cruz, Oax.	Hidrodesulf. Dest. Interm.	1	SA- 387 gr. C		Francia
Salina Cruz, Oax.	Hidrodes. Destil. Interm.	1	SA- 387 gr. C	138,000	Francia
Salina Cruz, Oax.	Hidrodes. de Naftas	1	SA- 387 gr. C	31,200	Francia

TABLA II - 1
DEMANDA HISTORICA DE REFINACION
 (CONTINUACION)

Centro de Trabajo	Tipo de Planta	No. de Unidades	Materiales Cuerpo y Cabezas	Peso (Kg)	Origen
Cadereyta, N.L.	Reforma. de Naftas	4	SA- 387 gr. C	32,000	Italia
Cadereyta, N.L.	Hidroses. Destil. Intermed.	1	SA- 387 gr. C	138,000	Francia
Cadereyta, N.L.	Hidroses. Destil. Intermed.	1	SA- 387 gr. C	138,000	Francia
Cadereyta, N.L.	Hidrosesulf. de Naftas	1	SA- 387 gr. C	31,200	Italia

Las presiones de diseño de estos reactores fluctúan entre 250 psi y 900 psi.

Las temperaturas de diseño fluctúan entre 109°F y 1010°F.

TABLA II - 2
DEMANDA HISTORICA DE PETROQUIMICA

(1974 - 1978)

Centro de Trabajo	Tipo de Planta	Unidades	Materiales Cuerpo y Cabezas	Peso (Kg.)	Origen
Cosoleacaque, Ver.	Amortisco IV, V	2	SA-516 Gr. 70	105,000	EUA
		2	SA-387 Gr. 12	109,000	EUA
		2	SA-516 Gr. 70	71,000	EUA
		2	SA-516 Gr. 70	71,000	EUA
		2	SA-516 Gr. 70	73,000	EUA
		2	SA-302 Gr. B	39,000	EUA
		2	SA-302 Gr. B	35,000	EUA
		2	SA-240 tipo 340	53,000	Japón
Salamanca, Gto.	Amortisco	1	SA-516 Gr. 70	105,000	EUA
		1	SA-387 Gr. 12	109,000	EUA
		1	SA-516 Gr. 70	71,000	EUA
		1	SA-516 Gr. 70	71,000	EUA

TABLA II -2
DEMANDA HISTORICA DE PETROQUIMICA
(1974 - 1978)

(CONTINUACION)

Centro de Trabajo	Tipo de Planta	Unidades	Materiales Cuerpo y Cabezas	Peso (Kg)	Origen
Salamanca, Gto.	Amoniaco	1	SA-516 Gr. 70	73,000	EUA
		1	SA-302 Gr. B	39,000	EUA
		1	SA-302 Gr. B	35,000	EUA
		1	SA-240 tipo 340	53,000	Japón
		1	SA-283 Gr. C	73,000	EUA
Pasa Rica, Ver.	Policetileno A.D.	2	A -240 tipo 316	9,400	*
		2	A - 240 tipo 316	36,500	*
		2	A - 240 tipo 316	14,000	*
San Martín Texmelucan, Pua. Material		1	SA-516 Gr. 70	105,000	EUA
		1	SA-516 Gr. 70	109,000	EUA
		1	SA-516 Gr. 70	71,000	EUA
		1	SA-240 tipo 304	53,000	Japón
		1	SA-302 Gr. B	39,000	EUA

DEMANDA HISTORICA DE PETROQUIMICA
(1974 - 1978)

(CONTINUACION)

Centro de Trabajo	Tipo de Planta	Unidades	Materiales Cuerpo y Cabeza	Peso (Kg)	Origen
Cactus, Chis.	Recuperadora de Azufre V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII.	16	SA-285 Gr. C	17,800	México
Tula, Hgo.	Acrilonitrilo I	1	A - 287 Gr. B	266,000	Japón
Tula, Hgo.	Purificadora de Acetonitrilo	1	SA-285 Gr. C	4,300	México
Cangrejera, Ver.	Acetaldehído	1	A - 515 Gr. 60	52,000	*
Cangrejera, Ver.	Etileno	2	A - 204 Gr. A	41,000	Francia
Cangrejera, Ver.	Etilbenceno-Estireno	3	A.C.	26,000	Japón
Cangrejera, Ver.	Poliétileno B.D.	2	A-240 tipo 316	15,000	*
		3	A-240 tipo 316	49,000	*
		3	A-240 tipo 316	23,500	*
Cangrejera, Ver.	Reformadora BTX	5	SA-367	90,000	Japón
Cangrejera, Ver.	Oxido de Etileno II	2	A. C.	16,000	*

TABLA II - 2
 DEMANDA DE MATERIA DE REFINERÍA QUÍMICA
 1977 - 1979
 (CON INFLACION)

Centro de Trabajo	Tipo de Planta	Unidades	Materiales Cuerpo y Cabeza	Peso (Kgs)	País
Cangrejera, Ver.	Comp. Aromáticos I	1	A. C.	87,091	*
		1	A. C.	35,367	*
		1	SA-367 Gr. 11	49,442	*
		1	SA-367 Gr. 11	125,000	*
Cangrejera, Ver.	Modific. Planta Isopropenal	1	SA-367, clad de T1	85,000	Japón
Cangrejera, Ver.	Cumeno	2	A. C.	22,247	*
Pajaritos, Ver.	Derivados Clorados	2	SA-367 Gr. 12	37,700	Francia
Salina Cruz, Oax.	Azufre I	2	SA-285 Gr. C	9,000	México
Cadereyta, N.L.	Azufre	2	SA-285 Gr. C	9,000	México
Morelos, Ver.	Etileno VI	2	SA-204 Gr. A	41,000	Francia

Las presiones de los reactores fluctúan entre 36 psig y 3400 psig.

Las temperaturas fluctúan entre 100°F y 2000°F.

* Dato no Disponible.

TABLA II - 3
DEMANDA HISTORICA
POR MATERIAL
(1974 - 1978)

MATERIAL	UNIDADES	PESO TOTAL (Kg.)
SA-204	4	164 000
SA-240	18	579 000
SA-283	7	375 000
SA-285	20	321 000
SA-287	1	265 000
SA-302	7	187 000
SA-367	6	190 000
SA-387	36	2 773 000
SA-515	1	52 000
SA-516	20	1,358 000
	TOTAL	6,214 000

TABLA II - 4
DE MANDA HISTORICA
POR TIPO DE PLANTA
(1974 - 1978)

PLANTA	MATERIAL	UNIDADES	PESO TOTAL (Kg.)
Amoniaco	SA-516-70	12	960 000
	SA-387-12	3	327 000
	SA-302-B	6	148 000
	SA-240-340	3	159 000
	SA-283-C	3	219 000
Polietileno	SA-240-318	14	367 000
Metanol	SA-516-70	3	285 000
	SA-240-304	1	53 000
	SA-302-B	1	39 000
Recuperadora de Azufre	SA-285-C	20	321 000
Acrilonitrilo	SA-287-B	1	265 000
Purificadora de Acetonitrilo	SA-285-C	1	4 000
Acetaldehido	SA-515-60	1	52 000
Etileno	SA-204-A	4	164 000
Etilbenceno-Estireno	SA-516-70	3	78 000
Reformadora BTX	SA-367	5	45 000
Modif. Planta Isopropanol	SA-367 Clad Ti	1	85 000

TABLA II - 4

DEMANDA HISTORICA

POR TIPO DE PLANTA

(1974 - 1978)

(CONTINUACION)

PLANTA	MATERIAL	UNIDADES	PESO TOTAL (Kg.)
Derivados Clorados	SA-387-12	2	76 000
Hidrosulfuradora dest. Intermedios	SA-387-C	8	1,104,000
Hidrosulfuradora de Naftas	SA-387-C	6	248,000
Reformadora de Naftas	SA-387-C	17	669 000
Unidad de Etileno	SA-283-C	2	33 000
Crucero	SA-516-70	2	45 000
Compuestos Aromáticos	SA-283-C	2	123 000
	SA-387-11	2	175 000

III. ESTIMACION DE LAS ADQUISICIONES HECHAS POR OTROS USUARIOS EN EL PAIS.

La demanda nacional de reactores se reparte esencialmente entre la Industria Petrolera, Industria Química e Industria Petroquímica. Considerando que PEMEX representa el 80% de la demanda total en los rangos que se manejan en este trabajo, el 20% restante representará a las Industrias Química y Petroquímica secundaria.

En la Tabla III-1 se indican los usuarios en el País, divididos en equipos de adquisición nacional o de origen extranjero. Dicha demanda abarca el periodo 1974-1978.

En esta tabla podemos observar que globalmente el 23% únicamente de este tipo de equipo es de origen nacional.

TABLA III-1

USUARIO	NO. DE UNIDADES	ORIGEN
PEMEX	21	Nacional
PEMEX	102	Extranjero
Ind. Química y Petroquímica	5	Nacional
Ind. Química y Petroquímica	20	Extranjero

**IV. PROYECCIONES DE LA DEMANDA EN LOS PROXIMOS AÑOS, -
CONFORME LOS PROYECTOS DE PEMEX Y LAS ESTIMACIONES
DE LAS NECESIDADES DE OTROS USUARIOS.**

Las Tablas IV-1 y IV-2 son estimaciones de la demanda proyectada a 1983 correspondientes a los Sectores Refinación y Petroquímica. De manera similar a la demanda histórica, estas tablas indican las unidades de reactores por centro de trabajo, tipo de planta, materiales de fabricación y peso por unidad.

De la misma manera, se incluyen también dos tablas que resumen las unidades de reactores por similitud de materiales (Tabla IV-3) y por tipos de planta (Tabla IV-4).

En lo que respecta a la demanda de usuarios fuera de PEMEX, se estima que de la misma forma que la demanda histórica, el 80% corresponderá a PEMEX y el 20% a las Industrias Química y Petroquímica. En este caso, la demanda proyectada de reactores para el período 1979-1983, será de 49 unidades en total para las Industrias Química y Petroquímica y 193 unidades para la Industria Petrolera.

TABLA IV - 1

**DE MANDA PROYECTADA DE REFINACION
(1979 - 1982)**

Centro de trabajo	Tipo de Planta	No. de Unidades	Materiales Cuerpo y Cabezas	Peso (Kg)
Cadereyta, N. L.	Desintegr. F.C.C.	1	SA - 516 gr. 70	128,000
Minatitlán, Ver.	Desintegr. F.C.C.	1	SA - 516 gr. 70	87,000
Salina Cruz, Oax.	Desintegr. F.C.C.	1	SA - 516 gr. 70	87,000
Salina Cruz, Oax.II	Hidrodeshulf. de Naftas	1	SA - 387 gr. C	36,000
Salina Cruz, Oax.II	Reformadora de Naftas	4	SA - 387 gr. C	34,500
Salina Cruz, Oax.II	Hidrodesh. Destil. Interm.	1	SA - 387 gr. C	138,000
Salina Cruz, Oax.II	Hidrodesh. Destil. Interm.	1	SA - 387 gr. C	138,000
Salina Cruz, Oax.II	Recuperadora de Azufre	2	SA - 285 gr. C	4,000

Las presiones de diseño de estos reactores fluctúan entre 45 y 900 psi.

Las temperaturas fluctúan entre 640°F y 1300 °F.

TABLA IV - 2

DEMANDA PROYECTADA DE PETROQUIMICA

(1979 - 1983)

CENTRO DE TRABAJO	TIPO DE PLANTA	UNIDADES	MATERIALES, CUERPO Y CABEZAS	PESO (KGS.)
Sn. Martín Texm., Puc.	Tetrámero de Propileno	2	A 387 Gr D	83,076
Sn. Martín Texm., Puc.	Acido Acrílico	1	A 387 Gr B	220,000
Sn. Martín Texm., Puc.	Alkiltolbano	4	A. C.	*
		2	A 201 Gr A	*
Tula, Hgo.	Acetonitrilo	1	SA 285 Gr C	4,300
Tula, Hgo.	Azufre II	2	SA 285 Gr C	17,870
Tula, Hgo.	Acetocianhidrina	1	SA 515 Gr 60	14,000
Morelos, Ver.	Poliestileno A. D.	2	A 240 tipo 316	9,400
		2	A 240 tipo 316	36,500
		2	A 240 tipo 316	14,000
Morelos, Ver.	Acetaldehido III	1	SA 515 Gr 60	52,350

TABLA IV - 2
 DEMANDA PROYECTADA DE PETROQUIMICA
 (Continúa)

CENTRO DE TRABAJO	TIPO DE PLANTA	UNIDADES	MATERIALES, CUERPO Y CABEZAS	PESO (KG.)
Morelos, Ver.	Propileno	2	A 204 Gr A	30,000
Morelos, Ver.	Polipropileno	2	A 240 tipo 316	9,400
		2	A 240 tipo 316	36,500
		2	A 240 tipo 316	14,000
Morelos, Ver.	Oxido de Etileno III	2	A. C.	16,600
Morelos, Ver.	Oxido de Propileno	2	A. C.	12,400
Morelos, Ver.	Butadieno	5	A. C.	39,000
Lombarda, Tab.	Amoniaco I, II, III y IV	4	SA 516 Gr 70	105,000
		4	SA 367 Gr 12	109,000
		4	SA 516 Gr 70	71,000
		4	SA 516 Gr 70	71,000
		4	SA 516 Gr 70	73,000
		4	SA 302 Gr B	39,000

TABLA IV - 2

DEMANDA PROYECTADA DE PETROQUIMICA
(Continúa)

CENTRO DE TRABAJO	TIPO DE PLANTA	UNIDADES	MATERIALES, CUERPO Y CABEZAS	PESO (KG.)
Lombarda, Tab.	Amenlace I, II, III y IV	4	SA 302 Gr B	35,000
		4	SA 240 tipo 340	53,000
		4	SA 283 Gr C	73,000
		4	SA 285 Gr C	25,000
Salina Cruz, Oax.	Azufre II y III	4	SA 285 Gr C	11,000
Cosoleacaque, Yuc	Amenlace VI y VII	2	SA 516 Gr 70	105,000
		2	SA 387 Gr 12	109,000
	Amenlace VI y VII	2	SA 516 Gr 70	71,000
		2	SA 516 Gr 70	71,000
	Amenlace VI y VII	2	SA 516 Gr 70	73,000
		2	SA 302 Gr B	39,000
	Amenlace VI y VII	2	SA 302 Gr B	35,000
		2	SA 240 tipo 340	53,000

TABLA IV - 2
DEMANDA PROYECTADA DE PETROQUIMICA
 (Continúa)

CENTRO DE TRABAJO	TIPO DE PLANTA	UNIDADES	MATERIALES, CUERPO Y CABEZAS	PESOS (KG.)
Cosoleacaque, Ver.	Amoniaco VI y VII	2	SA 283 Gr C	73,000
Pajaritos, Ver.	Purificación de Propano	1	SA 285 Gr C	8,000
Nvo. Laredo, Tamps.	Azufre	2	SA 285 Gr C	11,000
Cadereyta, N. L.	Azufre	2	SA 285 Gr C	11,000
Lombarda, Tab.	Derivados Clorados	3	SA 387 Gr 12	37,700
Lombarda, Tab.	Estireno II y III	4	A. C.	26,000
Indefinido	Metanol	1	SA 516 Gr 70	105,000
		1	SA 516 Gr 70	109,000
		1	SA 516 Gr 70	71,000
		1	SA 240 tipo 304	53,000
		1	SA 302 Gr B	39,000
Indefinido	Poliédieno B. D.	2	A 240 tipo 316	11,200
		2	A 240 tipo 316	43,400

TABLA IV - 2
DEMANDA PROYECTADA DE PETROQUIMICA
 (Continúa)

CENTRO DE TRABAJO	TIPO DE PLANTA	UNIDADES	MATERIALES, CUERPO Y CABEZAS	PESOS (KG.)
Indefinido	Polielileno B. D.	2	A 240 tipo 316	16,650
Indefinido	Cumeno II	2	A. C.	22,247
Indefinido	Azufre (5 plantas)	10	SA 265 Gr C	17,800
Indefinido	Ciclohexano	1	A. C.	5,000
		1	A. C.	5,000
Indefinido	Polielileno A. D.	2	A 240 tipo 316	9,400
		2	A 240 tipo 316	36,500
		2	A 240 tipo 316	14,000
Indefinido	Polielileno B. D.	2	A 240 tipo 316	11,200
		2	A 240 tipo 316	43,400
		2	A 240 tipo 316	16,650
Indefinido	Acetaldehido	1	SA 515 Gr 60	52,350
Indefinido	Amoniaco (2 plantas)	2	SA 516 Gr 70	105,000

TABLA IV - 2
DEMANDA PROYECTADA DE PETROQUIMICA
 (Continúa)

CENTRO DE TRABAJO	TIPO DE PLANTA	UNIDADES	MATERIALES, CUERPO Y CABEZAS	PESOS (KG.)
Indefinido	Americano (2 plantas)	2	SA 367 Gr 12	109,000
		2	SA 516 Gr 70	71,000
		2	SA 516 Gr 70	71,000
		2	SA 516 Gr 70	73,000
		2	SA 302 Gr B	39,000
		2	SA 302 Gr B	35,000
		2	SA 240 tipo 340	53,000
		2	SA 263 Gr C	73,000
Indefinido	Poliisopreno	2	A 240 tipo 316	9,400
		2	A 240 tipo 316	36,500
		2	A 240 tipo 316	14,000
Indefinido	Prepileno	2	A 204 Gr A	30,000
Indefinido	Óxido de Prepileno	2	A. C.	12,400

TABLA IV - 2
DEMANDA PROYECTADA DE PETROQUIMICA
 (Continúa)

CENTRO DE TRABAJO	TIPO DE PLANTA	UNIDADES	MATERIALES, CUERPO Y CABEZAS	PESOS (KG.)
Indefinido	Comp. Aromáticos	1	A. C.	87,091
		1	A. C.	35,367
		1	SA 367 Gr 11	49,442
		1	SA 367 Gr 11	125,000

TABLA IV - 3
DEMANDA PROYECTADA POR MATERIAL
(1979 - 1982)

MATERIAL	UNIDADES	PESO TOTAL
SA-201	2	100,000
SA-204	4	120,000
SA-240	45	1'242,000
SA-283	16	790,000
SA-285	33	686,000
SA-302	17	631,000
SA-387	23	1'997,000
SA-515	3	119,000
SA-516	50	<u>3'506,000</u>
TOTAL:	193	<u>9'191,000</u>

TABLA IV - 4

DEMANDA PROYECTADA POR TIPO DE PLANTA
(1979 - 1982)

PLANTA	MATERIAL	UNIDADES	PESO TOTAL (Kg.)
Tetrámero de Propileno	SA-387-D	2	168,000
Acido Acrílico	SA-387-B	1	220,000
Alkiltolbeno	SA-516-70	4	200,000
	SA-201-A	2	100,000
Acetonitrilo	SA-285-C	1	4,000
Azufre	SA-285-C	26	414,000
Acetaldehido	SA-515-80	2	108,000
Propileno	SA-204-A	4	120,000
Acetocianhidrina	SA-515-80	1	14,000
Poliétileno	SA-240-316	24	528,000
Polipropileno	SA-240-316	12	240,000
Amoniaco	SA-516-70	22	2'560,000
	SA-387-12	6	872,000
	SA-302-B	16	592,000
	SA-240-340	6	424,000
	SA-283-C	6	584,000
Purificación de Propano	SA-285-C	1	78,000
Derivados Clorados	SA-387-12	6	118,000

TABLA IV - 4
DEMANDA PROYECTADA POR TIPO DE PLANTA
 (Continúa)

PLANTA	MATERIAL	UNIDADES	PESO TOTAL (Kg.)
Estireno	SA-516-70	4	104,000
Metanol	SA-516-70	3	285,000
	SA-240-304	1	53,000
	SA-302-B	1	39,000
Ciclohexano	SA-516-70	2	10,000
Desintegración FCC	SA-516-70	3	302,000
Hidrodesulfuradora de Naftas	SA-387-C	1	36,000
Reformadora de Naftas	SA-387-C	4	136,000
Hidrodesulfuradora de Destilados Intermedios	SA-387-C	2	276,000
Oxido de Etileno	SA-283-C	2	93,000
Oxido de Propileno	SA-283-C	4	50,000
Butadieno	SA-285-C	5	195,000
Cumeno	SA-516-70	2	45,000
Compuestos Aromáticos	SA-283-C	2	128,000
	SA-387-11	2	175,000

V. FABRICANTES NACIONALES.

Los reactores cuyos rangos de presión y temperatura se han manejado en este estudio se elaboran en su gran mayoría en el extranjero. Sin embargo, existen algunos fabricantes nacionales que han sido suministradores, aunque en algunos casos no son fabricantes específicamente dedicados a la producción de reactores, sino de equipos tales como cambiadores de calor. Estos son casos muy particulares como por ejemplo E.P.N. Ingeniería, S.A. y Repsa Fabricación, S.A., a quienes se les encargó la fabricación de reactores muy especiales. La lista de fabricantes nacionales que hayan sido suministradores se reduce a lo siguiente:

Avante, S. A.

E.P.N. Ingeniería, S. A.

Repsa Fabricación, S. A.

VI. FABRICANTES NACIONALES POTENCIALES.

Existen ciertos fabricantes, que aunque no dedican su producción específicamente a reactores o recipientes a presión, pudieran en un momento determinado producir estos equipos, ya que cuentan con instalaciones que permiten su elaboración. Dentro de este grupo se encuentran las siguientes compañías:

Industria del Hierro, S. A.

Metalver, S. A.

Inclusive estos dos fabricantes han llegado a cotizar reactores para PEMEX, pero no han sido elegidos.

VII. ESTIMACIONES DE LA OFERTA NACIONAL.

No es posible hacer una estimación exacta de la capacidad de producción de los fabricantes nacionales que han sido suministradores. Esto se debe a que ningún fabricante nacional está especializado en la elaboración de reactores. Generalmente son fabricantes de recipientes o inclusive de cambiadores de calor que cuentan con el equipo y las instalaciones necesarias para la fabricación de reactores. Ya que dichos equipos se hacen sobre pedido con diseño muy variados entre sí y con un lapso de entrega fluctuante entre 6 y 12 --- meses, no es posible delimitar la capacidad de producción de los fabricantes nacionales, que son Metalver, S.A., Industria del Hierro, S.A., Avante S.A., Equipos Petroleros Nacionales y Repsa Fabricación.

VIII. CONDICIONES HABITUALES DE PEMEX PARA COMPRAR EN EL PAIS.

Como ya se mencionó anteriormente, los reactores incluidos en este estudio son importados en su gran mayoría. Sin embargo, existen condiciones por las que PEMEX se rige habitualmente para comprar equipos de proceso y que emplea aún cuando se hayan elegido pocos proveedores nacionales.

Dichas condiciones son las siguientes:

1. Cobertura completa de las condiciones técnicas básicas del equipo.
2. Experiencia técnica del proveedor.
3. Calidad de los materiales.
4. Precio de oferta y validez del mismo.
5. Cumplimiento de plazos de entrega.
6. Garantías proporcionadas por el proveedor.
7. Términos de pago adecuados.

Respecto a los plazos de entrega, se ha llegado a aceptar un máximo de 48 semanas a partir de la orden de compra y en referencia a los términos de pago, se ha pagado el equipo a los 90 días neto o bien el 15% con la orden de compra, 35% con los materiales en planta y el 50% restante a los 90 días después de entregado el equipo.

IX. CONDICIONES HABITUALES DE PEMEX PARA COMPRAR EN EL EXTRANJERO.

En el capítulo VIII, se indicaron las condiciones por las que PEMEX usualmente se rige en la compra de equipos de proceso, tales como los reactores. Dichas condiciones son válidas tanto para compras a nivel nacional como en el extranjero, con ligeras variantes como en el caso de plazos de entrega que son más flexibles en los equipos importados, en donde fluctúan de 1 año a 65 semanas. Las condiciones de pago son similares; usualmente hay dos opciones; 30 ó 90 días neto, o bien 15% con la orden de compra y el 85% restante a 30 días contra documentos de embarque y factura. Estos dos últimos porcentajes pueden variar ligeramente.

X. PRINCIPALES FABRICANTES EN EL EXTERIOR Y POSIBLES OFERENTES DE TECNOLOGIA.

Los principales fabricantes en el exterior se indican en el siguiente tabla ,
separados por País de origen:

TABLA X-1

NOMBRE	PAIS DE ORIGEN
Aceria y Tubificio de Brescia	Italia
Nuevo Pignone	Italia
Kobe Steel, Ltd.	Japón
Hitachi America, Ltd.	Japón
Nigata Engineering Ltd.	Japón
Japan Steel Works	Japón
Sumitomo Shoji	Japón
Kawasaki Heavy Ind. Ltd.	Japón
O.M.P.	Francia
Gronemeyer and Bank	Francia
Wyatt	E.U.A.
General Welding Works	E.U.A.
Standard Tool and Machine Co.	E.U.A.
Babcock and Wilcox	Inglaterra
Nederlandsche dok en Scheepnow	Holanda

De los fabricantes mencionados, los más relevantes son Aciaria y Tubificio de Brescia de Italia, Kobe Steel Ltd. de Japón y C.M.P. de Francia, los cuales, debido a su gran experiencia podrían inclusive ser oferentes de tecnología.

XI.PRECIOS DE ADQUISICION EN EL PAIS A NIVEL FABRICA.

Los reactores son extremadamente distintos en cuanto a tamaño, forma, -- peso y espesor y como ya se vio en capítulos anteriores, únicamente 2 fabricantes nacionales han sido seleccionados para proveer reactores. Estos dos motivos hacen muy difícil una evaluación exacta de lo que sería el precio de adquisición de reactores en el país. No es posible debido a la limitación de datos disponibles, dar precios que cubran un cierto rango. Unicamente se dispone de los datos proporcionados por la compra de los reactores fabricados por Avante, S.A., por E.P.N. Ingeniería, S.A. y por Repsa Fabricación, S.A. Estos dos últimos fabricantes proporcionaron reactores muy -- semejantes, puesto que se emplearon en la misma planta, por lo que ambas cotizaciones proporcionaron un solo dato. Dicho dato y el obtenido de la cotización de Avante, S.A., se indican a continuación:

Peso del Reactor (Kg)	Costo (M.N.)	Costo Unitario(\$/Kg)
4,300	401,660.00	93.41
102,790	5,750,000.00	55.93

XII.PRECIOS F.O.B., EN EL EXTERIOR SEGUN LOS PRINCIPALES FABRICANTES.

El tabla XII.1, se obtuvo de las cotizaciones y ordenes de compra respectivas de los reactores suministrados a PEMEX. Dichos documentos contienen el costo de los equipos, su peso y el material de cuerpos y cabezas.

En este cuadro se muestran 9 equipos representativos incluyendo proveedores franceses, italianos y japoneses; los costos reportados son los precios respectivos escalados a marzo de 1979 y F.O.B., puerto de embarque.

Como base de comparación, además del peso y material se incluye en la tabla el costo unitario en peso/kg.

Podemos observar que a grandes rasgos el precio unitario disminuye conforme aumenta el peso del equipo, sin embargo este criterio puede varias ampliamente debido a la gran variedad de reactores existentes, a los revestimientos utilizados y a los diferentes tipos y materiales de los internos que contienen.

TABLA XII.1

PESO TOTAL (KG)	COSTO EN M. N. (PESOS A MARZO '79)	MATERIAL	FABRICANTE	COSTO EN PESOS/KG.
24,600	1'029,930	SA-387 Gr. C	Gronemeyer & Bank, Francia	41.87
138,000	6'714,706	SA-387 Gr. C	C.M.P., Francia	48.65
135,000	6'643,584	SA-387 Gr. C	C M P , Francia	49.21
166,000	8'751,090	A - 204 Gr. A	A T B , Italia	52.72
26,300	1'397,100	A - 201 Gr. A	Gronemeyer & Bank, Francia	53.12
450,000	19'740,000	SA-357 y 204 GrB	Nigata Eng., Japon	54.66
123,000	7'453,466	SA-387 Gr. C	C M P , Francia	60.60
81,600	5'405,400	A - 204 Gr. A	A T B , Italia	66.24
85,500	7'378,420	A - 36, Clad Ti	Kobe Steel, Japon	86.29

XIII. LISTADO DE LAS PRINCIPALES MATERIAS PRIMAS Y COMPONENTES DE UN EQUIPO REPRESENTATIVO.

Esencialmente puede decirse que un reactor está constituido por un cuerpo o coraza, tapas, boquillas, bridas e internos. Dentro de estos componentes principales puede haber variaciones en el tipo, forma y material de construcción.

Las corazas generalmente son cilíndricas, aunque en ocasiones muy particulares llegan a ser esféricas. El material empleado es placa de acero rolada. Las tapas pueden ser de diferentes formas, según las condiciones de diseño del reactor. El principal factor que rige el tipo de tapa es la presión de diseño; dichas tapas pueden ser torisféricas, elípticas, hemisféricas o planas. Usualmente se fabrican del mismo material que el cuerpo, pero en estos casos el acero es forjado.

Lo mismo sucede con el material de las boquillas y bridas, construidas también del mismo material que el cuerpo, aunque en estos casos la especificación sea diferente. También para boquillas y bridas se emplea acero forjado.

Los internos son muy variados según el tipo de reactor. Hay reactores que requieren un mínimo de internos y los hay con partes muy específicas y elaboradas.

En la mayoría de los casos, puesto que están en contacto con elementos que

pueden ser corrosivos, se emplea acero inoxidable como materia prima, -
salvo en el caso de los deflectores, que generalmente son de acero al carbón,
al igual que la coraza.

La función de los deflectores es la de evitar el choque del fluido con la pared
contraria a la entrada del mismo, si es que lleva demasiada fuerza.

Otro tipo de internos son las mamparas; éstas son placas de acero en forma
de pared que atraviese el reactor a lo largo hasta una altura determinada, -
pero abarcando de lado a lado. Una vez que la primera sección se ha llenado,
se desborda y pasa lentamente al otro lado en cuyo fondo se encuentra la sa-
lida del reactor.

Existen también las cámaras, empleadas en casos muy particulares y --
semejan un pequeño tanque dentro de la coraza del reactor, dentro del cual
se lleva a cabo una reacción distinta a la del cuerpo principal.

Los lechos para catalizador usualmente son rejillas que no siempre son pro-
vistas por el fabricante del reactor mismo, sino que tienen que ser obteni-
das de otras empresas.

Algunas veces se emplea también tubería interior con el propósito de llevar
los fluidos de entrada a un punto preciso en el cual se desea que comience -
la reacción.

Como ya se mencionó, excepto en el caso de los deflectores, la totalidad de
los internos mencionados son de aceros inoxidables.

XIV. PRINCIPALES ESPECIFICACIONES DE CADA MATERIA PRIMA O COMPONENTE.

En el capítulo XIII, se mencionaron los principales componentes de un reactor y sus materias primas correspondientes. En este capítulo se intenta dar una especificación más detallada de las materias primas de los componentes.

A modo de ejemplo, se cita un reactor empleado en una planta Hidrodesulfuradora de Naftas (Tabla XIV.1). Este reactor se rige por el código ASME, SECC. VIII-Div. 1. Tiene cabezas elípticas, una temperatura de diseño de 399°C y una presión de diseño de 33.4 kg/cm² man. El espesor del aislamiento es de 5.1 cm., y el del recubrimiento es de Clad de 5 mm. El recipiente tiene una capacidad de 60.1 M³ y el fabricante fue A.T.B., Italia (Acería e Tubificio de Brescia).

T A B L A X I V . 1
ESPECIFICACION DE MATERIAS PRIMAS DE LOS COMPONENTES DE UN REACTOR

COMPONENTE	MATERIAL	ESPECIFICACION	FORMA	ORIGEN
Cascarón	A.I.	A-387 Gr. C	Placa	Importación
Cabezas y Plantillas de Refuerzo	A.I.	A-387 Gr. C	Placa y Forma	Importación
Bridas Ciegas	C-1/2 Mo	A-182 Gr. F 11	Forja	Importación
Faldón y Silletas	A.I.	A-387 Gr. C	Placa	Importación
Recubrimiento Cascarón (Clad)	13 Cr.	A-240 TP-4105	Placa	Importación
Boquillas y Bridas Forjadas	C-1/2 Mo	A-182 F 11	Tubo y Forja	Importación
Cuello Boquilla	A.I.	A-387 Gr. C	Placa y Forja	Importación
Perfiles Estruct. Exterior en General	A.C.	A-36	Placa	Nacional
Mamparas, Colectores y Misc.	13 Cr.	A-240 TP - 4105	Placa	Importación
Tubería Int. y Conexiones Soldadas	13 Cr.	A-240 TP - 4105	Tubo y Placa	Importación
Espárragos Exteriores	5 Cr-1/2 Mo	A-193-137	Tornillería	Nacional
Tuercas Exteriores	5 Cr-1/2 Mo	A-194-2 H	Tornillería	Nacional
Tornillería Interior	Cr-Cu-Ni-Al	SA-410	Tornillería	Importación
Empaques Exteriores	Empaque y Plástico	Flexitaly9. "CG"		Nacional
Cuello de Boquillas y Conex. Soldadas	1 1/4 Cr -1/2 Mo Si	A-386 - P 11	Tubo sin Costura	Importación
Recubrimiento Boquillas		AISI - 347	Placa	Importación

**XV. PRECIO FOB EN EL EXTERIOR Y PRECIO DE FABRICA EN EL
PAIS DE CADA MATERIA PRIMA O COMPONENTE.**

Los componentes y sus materias primas quedaron especificados en el capítulo XIV, en el cual se indicó también cuáles son de importación y cuáles son nacionales. Como se vio en el mencionado capítulo, prácticamente el acero al carbón es la única materia prima que puede conseguirse a nivel nacional, tanto en placa como en tornillería. Debido a esto, los únicos precios nacionales de fábrica que se indican son de acero al carbón, clasificados por diferentes espesores de placa. (tabla XV.1). Los precios FOB, incluidos en la tabla XV.2, - están referidos a octubre de 1978, L.A. B. Osaka, Japón.

TABLA XV. 1

COSTO DE ACERO AL CARBON NACIONAL

ESPEJOR DE PLACA (PULGADAS)	VALOR (PESOS/TON.)
1/2	1,400
5/8	1,550
3/4	1,700
7/8	1,800
1	1,920
1 1/4	2,190
1 1/2	2,475
1 3/4	2,830
2	3,225
2 1/4	3,750
2 1/2	4,375

T A B L A X V . 2

PRECIOS FOB EN EL EXTERIOR DE MATERIAS PRIMAS

MATERIAS PRIMAS DE HIERRO Y ACERO	COSTO EN YEN/TON.	COSTO EN PESOS (OCT. 1978)
Barra Cilíndrica, 9mm.	61,500	7 736.70
Barra Cilíndrica, 16-25 mm	59,500	7 485.10
Barra Plana 6 x 50 mm	60,500	7 610.90
Placa 3.2mm x 3ft x 6 ft	88,500	11,133.30
Placa 6 mm x 4 ft x 8 ft	86,500	10,881.70
Placa 9mm x 4 ft x 8 ft	83,000	10,441.40
Tubo de Alambre 5.5 mm	79,500	10,001.10
Alambre de Acero No. 8	92,000	11,573.60
Acero al Carbón Estructural	91,000	11,447.80
Acero Inoxidable 430 en Hoja de 0.3mm	430,000	54,094.00
Acero Inoxidable 304 en Hoja de 0.3mm	585,000	73,593.00
Cobre y Bronce Rolados (Yen/Kg).		
Tubo de Cobre 50 x 5 mm	595	74.85
Varilla de Cobre 25 mm	520	65.42
Tubo de Bronce 50 x 5 mm	600	75.48
Varilla de Bronce 25 mm	295	37.11

XVI. PESO ESTIMADO DE LA MATERIA PRIMA USADA EN UN EQUIPO PROMEDIO O REPRESENTATIVO. ESTIMACION DEL NUMERO DE CADA TIPO DE COMPONENTES IMPORTADOS INCORPORADOS.

En el capítulo XIV se citó a manera de ejemplo el reactor de una planta -- hidrodesulfuradora de naftas. Usando ese mismo reactor como ejemplo, se incluyen en este capítulo los pesos de los principales componentes usados en el mencionado reactor (Tabla XVI-1).

El cuerpo o coraza, así como las cabezas, plantillas de refuerzo, el faldón y las silletas, son del mismo material, que puede ser acero al carbón o acero inoxidable. La Tabla XVI-2, es un listado de pesos de placa de acero, indicando el peso en Kg. por M.² para diferentes espesores. Estos pesos son válidos tanto para acero al carbón como para acero inoxidable.

En lo que a número de componentes importados se refiere, en la Tabla XIV-1 del capítulo XIV se citó detalladamente qué componentes y materiales son de importación y cuales de fabricación nacional.

TABLA XVI-1

**PESOS DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES
DE UN REACTOR REPRESENTATIVO DE UNA PLANTA
HIDRODESULFURADORA DE NAFTAS.**

COMPONENTE	PESO (KG.)
Partes de acero	40,700
Recubrimiento	3,500
Montaje	44,200
Catalizador y Cerámica	27,800
Aislamiento	2,230
Peso total en operación	79,800

TABLA XVI-2

PESOS DE PLACA DE ACERO

ESPESOR (PULG.)	PESO (KG/M²)
1	199.18
7/8	174.38
3/4	149.38
5/8	124.49
1/2	99.59
3/8	74.69
5/16	62.24
1/4	49.78
3/16	37.33

XVII. CARACTERISTICAS DE LA OFERTA NACIONAL.

La oferta nacional de estos equipos, lamentablemente deja mucho que desear. En lo concerniente a calidad, ésta es regular. El control de calidad que se practica entre los pocos fabricantes nacionales de reactores, es realmente limitado, lo que repercute en la calidad de dichos equipos. Esto, aunado al hecho que ningún fabricante nacional es en realidad especialista en reactores, hace que definitivamente la calidad de la oferta sea baja.

El precio no es competitivo a nivel internacional, pues la materia prima en su gran mayoría es de importación. Los costos indirectos de producción son también más elevados en México que a nivel internacional, y esto encarece aún más los precios de venta.

En cuanto a plazos de entrega, generalmente la expeditación de materiales detiene el cumplimiento de los plazos fijados. Además, como ya se mencionó el mercado y los proveedores de las materias primas son en su mayoría extranjeros.

XVIII. PRINCIPALES PROBLEMAS QUE ENFRENTA LA PRODUCCION NACIONAL.

Uno de los principales problemas a que se enfrenta la producción nacional - es el del tiempo de entrega de las materias primas, ya que éstas son en su mayoría de importación. Este hecho, también provoca el encarecimiento del costo del equipo, por lo que el producto nacional se enfrenta a la competencia extranjera con una gran desventaja económica.

Así mismo y de gran importancia, es la disponibilidad suficiente de mano de obra especializada y su baja productividad.

Otro factor importante que causa problemas en la producción nacional, es la falta de equipamiento moderno y adecuado (maquinarias de taller y herramientas) lo que repercute tanto en la productividad como en la calidad de los productos.

A diferencia de otros países como Japón principalmente, en México no siempre se cumplen los programas de producción, lo cual es un factor decisivo en la venta de sus equipos.

Otro de los problemas con las materias primas, es que no siempre tienen la calidad requerida, ni existe la tecnología y especialización necesarias en la mayoría de las empresas nacionales.

XIX. CONVENIENCIA DE AMPLIAR LAS PLANTAS EXISTENTES EN EL PAIS O ESPECIALIZARLAS.

Se consideró que lo más conveniente para el País, sería especializar las plantas existentes, ya que en general, estas plantas se dedican más bien a la fabricación de cambiadores de calor o a recipientes.

Sería conveniente también una ampliación de las plantas existentes, entendiéndose por éstas las que tienen el potencial de ser fabricantes de reactores.

Dicha ampliación facilitaría la especialización a que se hizo referencia anteriormente.

Es necesario que cada fabricante cuente con una sección exclusiva, incluyendo nave industrial y recursos humanos para producir estos equipos con el objeto de poder mejorar la cantidad y calidad de la oferta nacional.

XX. CONVENIENCIA DE PROMOVER NUEVAS EMPRESAS.

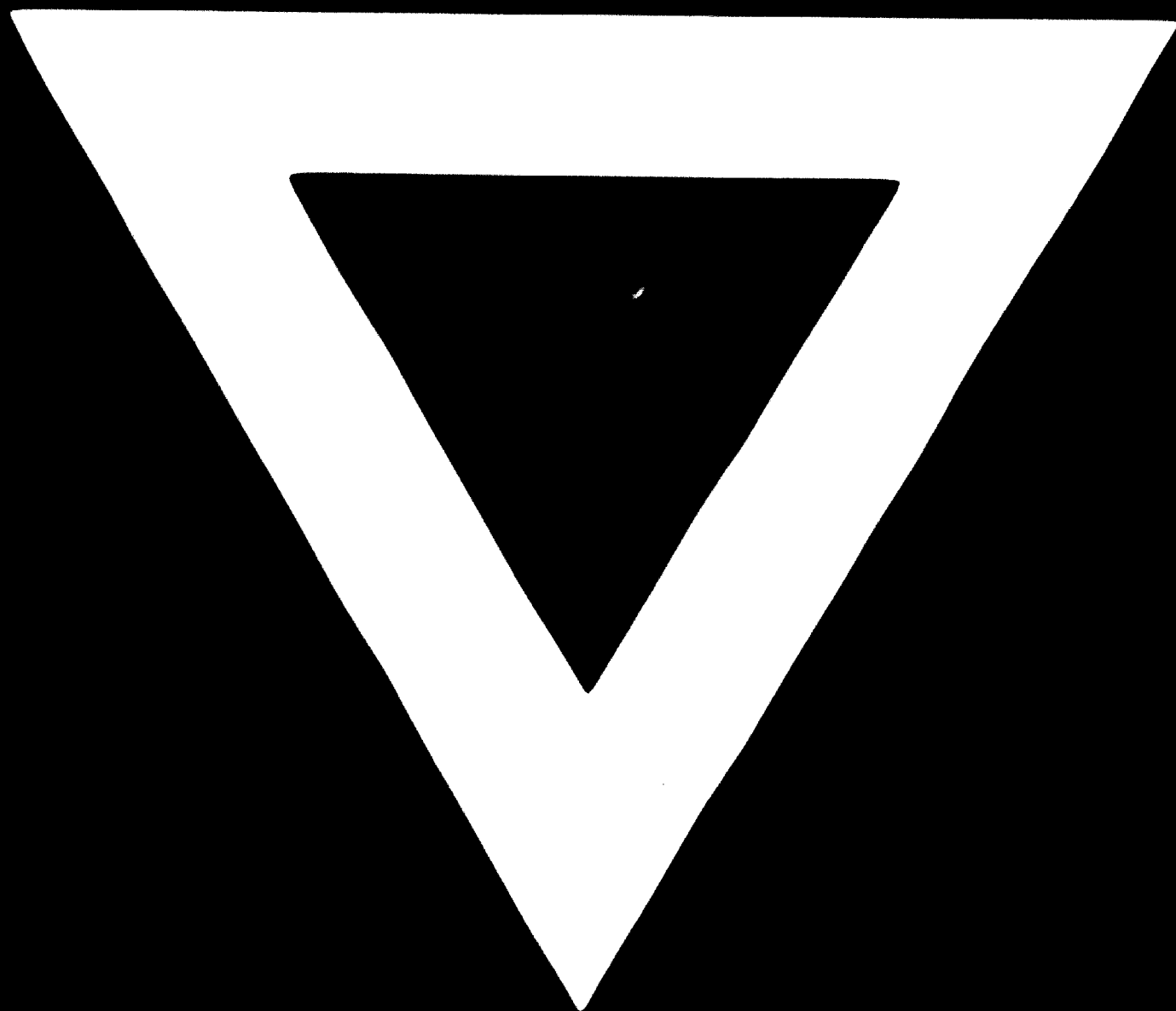
No es conveniente promover la creación de nuevas empresas, sino especializarlas.

Existen en el País compañías que ya han fabricado reactores, así como fabricantes potenciales que si se especializaran podrían satisfacer en gran parte la demanda nacional.

Por otro lado, la introducción de nuevas empresas con capital y tecnología extranjeros podrían absorber el mercado actual nacional y extranjero de las empresas existentes.



B-150



80.04.16