



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> 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](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

FS 461 H

08882

(8)

FS 461 H

**INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO**  
**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 "**

**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**

**ANALISTAS**

**ING. GUSTAVO ORTIZ CHACON**

**ING. FABRICIO VAZQUEZ HERNANDEZ**

**ING. NORMA VELAZCO LOPEZ AMADOR**

**TANQUES DE ALMACENAMIENTO CILINDRICOS Y  
ESFERICOS EN ESPESORES SOBRE 3 PULGADAS**

## **C O N T E N I D O**

- I. Especificaciones Técnicas.**
- II. Estadísticas de las adquisiciones hechas por PEMEX.**
- III. Estimación de las adquisiciones hechas por otros usuarios en el País.**
- IV. Proyección de la demanda en los próximos años.**
- V. Fabricantes nacionales que han sido suministradores.**
- VI. Fabricantes nacionales potenciales.**
- VII. Estimación de la oferta nacional.**
- VIII. Condiciones habituales de PEMEX para comprar en el País.**
- IX. Condiciones habituales de PEMEX para comprar 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 F.O.B. en el exterior.**
- XIII. Principales materias primas y componentes.**
- XIV. Principales especificaciones de las materias primas o componentes.**
- XV. Precios F.O.B. en el exterior y precio de fábrica en el País de las materias primas.**
- XVI. Peso estimado de cada materia prima usada en un equipo promedio representativo.**

- XVII. Características de la oferta nacional.
  - XVIII. Principales problemas que enfrenta la producción nacional.
  - XIX. Conveniencia de ampliar las plantas existentes en el País o especializarlas.
  - XX. Conveniencia de promover nuevas empresas.
-



## **I ESPECIFICACIONES TECNICAS.**

En la industria de proceso se requiere almacenar fluidos que de acuerdo a sus propiedades y a las características de los procesos es necesario almacenarlos a presiones elevadas, para lo cual se utilizan recipientes a presión - de tipo cilíndrico o esférico.

Los recipientes a presión generalmente tienen los siguientes usos:

- a) La producción o el mantenimiento de la fase líquida
- b) Desplazamiento del equilibrio químico
- c) Almacenamiento de gases
- d) Aumento de la velocidad de las reacciones químicas
- e) Aumento de la solubilidad de los gases
- f) Separación de líquidos a partir de sólidos
- g) Aglomeración de polvos; extrusión y operaciones ejerciendo presión sobre sólidos.

Los factores más importantes que deben considerarse cuando se proyecta un recipiente a presión son los siguientes:

- a) Dimensiones (diámetro y longitud)
- b) Presión de trabajo
- c) Temperatura de trabajo
- d) Diferencia de temperatura en las paredes
- e) Métodos de calentamiento o enfriamiento.
- f) Naturaleza corrosiva de los materiales
- g) Tipo de funcionamiento (continuo o intermitente).

- h) Número y tamaño de las aberturas en el recipiente y en la tapa
- i) Método de agitación
- j) Instalación vertical u horizontal
- k) Materiales disponibles
- l) Tipo de construcción (forjada o soldada).

Los factores que se deben tener en cuenta para la selección de un material - para recipientes a presión son:

- a) Presión de trabajo
- b) Temperatura de operación
- c) Tamaño del recipiente
- d) Acción corrosiva de los materiales a almacenar
- e) Esfuerzos que se ejercerán (estáticos y dinámicos)

El presente estudio nos ubica en un rango de recipientes con espesor mayor de 3" (7.62 cms.), los cuales usualmente manejan presiones en el rango de las 225 lb/in.<sup>2</sup> ( 15.8 kg/cms).

El diseño mecánico de los recipientes a presión se encuentra regido por los códigos API-ASME, y Especificaciones Generales para Proyecto de Obras de PEMEX.

En el código ASME sección VIII división 1 y 2 . Se presentan las normas y requisitos generales de diseño y selección de materiales para los diferentes procesos de fabricación.

En las normas y especificaciones de PEMEX, norma No. 2.612.01 denominada "Diseño de Recipientes a Presión". Se presentan los requisitos generales de diseño para recipientes a presión.

Los recipientes diseñados para resistir presiones son generalmente cilíndricos y en algunos casos se utilizan de forma esférica, principalmente para almacenar grandes cantidades de fluidos a presiones relativamente bajas.

Los recipientes cilíndricos generalmente se utilizan para almacenamiento intermedio en procesos, de fluidos a alta presión. El cuerpo del recipiente está formado por cascarón cilíndrico, cabezas y estructura soporte, teniendo usualmente como accesorios boquillas y registros, refuerzos en las paredes (en boquillas y registros), para base, escaleras, aislamiento y soporte de aislamiento y/ dependiendo de las condiciones de operación del recipiente pueden tener indicadores de nivel, temperatura y presión.

Recipientes esféricos. Estos recipientes se utilizan principalmente para almacenar grandes cantidades de fluidos a presiones relativamente bajas.

Este equipo se puede considerar que está formado por casquete polar inferior y superior, casquete zona tropical inferior y superior, casquete de la zona ecuatorial y soporte, teniendo los siguientes accesorios: boquillas, registros, refuerzos (en boquillas y registros), aro base, escalera, aislamiento y soporte del aislamiento y dependiendo del uso del recipiente, contará generalmente con indicadores de nivel, temperatura y presión.

La fabricación de estos recipientes se efectúa por zonas y cada zona se secciona por gajos, los cuales se rolan para unirse por medio de soldadura, en la figura I-1, se muestra el seccionamiento de estos recipientes.

Estructura. Los recipientes esféricos pueden soportarse sobre un número de postes sin anillos de refuerzo que los una alrededor de la envolvente, siem -

pre y cuando se fijen a ésta, donde se hará el refuerzo.

Cuando los recipientes se soporten por medio de silletas o ménsulas fijadas a la envolvente, los miembros del soporte bajo estos puntos de apoyo, deberán estar tan cerca de la envolvente como lo permita el aislamiento.

Para el diseño de los recipientes grandes y pesados que se soportan con faldones, se deben tomar en cuenta las condiciones de carga durante la prueba hidrostática, la mayor temperatura esperada del metal en servicios y la presión normal de operación, para la mejor fijación del faldón.

Soldadura. La soldadura es el método más comúnmente usado para la unión de metales. La soldadura autógena o por fusión, ya sea con el soplete oxiacetilénico o con el arco eléctrico es la más empleada para juntas de placa, para unir los fondos de los recipientes, para conectar a las mismas tuberías y accesorios y para unir secciones del recipiente.

Diseño. Los recipientes deberán diseñarse como mínimo 10 % arriba de la presión máxima de operación. Para recipientes que operen arriba de 0°C hasta 400 °C deberán diseñarse para una temperatura de 30 °C mínimo arriba de la temperatura máxima de operación y los recipientes que operen a temperaturas menores a - 29 °C deberán diseñarse para la temperatura mínima de operación. Todas las conexiones deberán cumplir con las normas USASI aplicables.

Fabricación. El procedimiento de soldadura y los soldadores deberán calificarse de acuerdo con la sección IX "Calificación de Soldadura" del código de calderas y recipientes a presión de la ASME y/o el AWS. La inspección de

soldaduras deberá hacerse cualquiera de los siguientes métodos;

- a) Radiografiado
- b) Líquido penetrante
- c) Ultrasonico
- d) Magnético

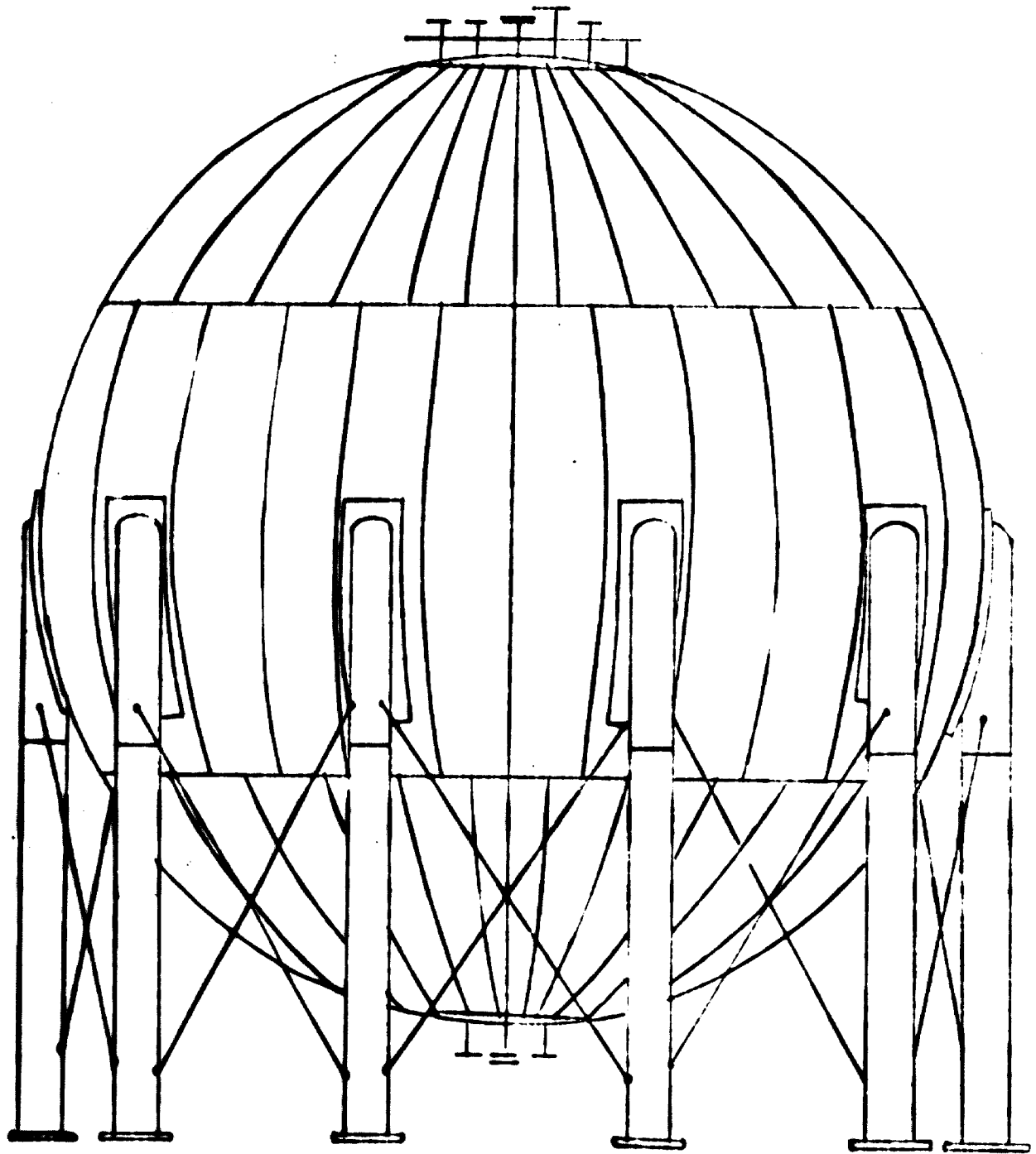
Petróleos Mexicanos determinará cuando se requiera que un recipiente lleve -  
relevado de esfuerzos total o parcial, y el fabricante deberá presentar para -  
aprobación el método y límites de tiempo y temperatura en cada caso.

Inspección. Petróleos Mexicanos inspeccionará los materiales, fabricación y  
prueba de recipientes a presión, en cuanto a dimensiones, calidad de los ma-  
teriales y mano de obra.

Pruebas. Todos los recipientes deberán sujetarse a una prueba hidrostática -  
con una presión de prueba de 1.5 veces la presión de diseño. La presión má -  
xima de prueba no deberá esforzar al recipiente o sus partes en más del 80 %  
del esfuerzo mínimo de fluencia a temperatura ambiente, del material que lo-  
constituye.

Fig. I-1.

SECCIONAMIENTO DE UN TANQUE DE ALMACENAMIENTO ESFERICO



## II. ESTADISTICAS DE LAS ADQUISICIONES HECHAS POR PEMEX.

La demanda de recipientes de almacenamiento a presión de tipo cilíndrico con espesores mayores de 3 pulgadas, no es muy significativo en comparación con la de los recipientes esféricos, ya que la mayor utilización de los recipientes cilíndricos es para espesores hasta 2 1/2 pulgadas. Por lo cual el estudio se enfocará a la demanda de recipientes esféricos, dado que estos tienen una demanda grande en espesores de 3 pulgadas y mayores.

La demanda histórica de recipientes esféricos con espesores mayores de 3 pulgadas fué de 55 unidades con un peso total de 16 124 toneladas para el período 1970 - 1978, siendo el 55 % en unidades de fabricación nacional, para los cuales se imputó el 100 % de sus materiales.

En los cuadros II.1, II.2 y II.3, se presenta el número de unidades adquiridas, así como los materiales empleados en su fabricación, los pesos y capacidades por unidad y su origen, ya sea nacional o extranjero.

En el cuadro II.4 se muestra la demanda histórica promedio anual en peso de recipientes esféricos en el período 1970 - 1978.

En los cuadros II.5 al II.7 se presenta la participación en el mercado nacional en unidades, por origen y por materiales.

CUADRO II-1.

DEMANDA HISTORICA DE RECIPIENTES A PRESION TIPO ESFERICO

( 1970 - 1978 )

CENTRO DE TRABAJO	PRODUCTO ALMACENADO	NO. DE UNIDADES	CAPACIDAD (BLS.)	PESO (TON.)	MATERIAL	ORIGEN
Tula, Hgo.	Propano	3	15,000	302	Ace 60-H	Japón
Tula, Hgo.	Propileno	2	5,000	114	Usiten 375.1	México
Poza Rica, Ver.	Propano	5	15,000	302	Ace 60-H	Japón
Minatitlán, Ver.	Propano	1	15,000	266	HW-50	Japón
Minatitlán, Ver.	Propileno	1	15,000	263	HW-50	Japón
Minatitlán, Ver.	Propano	6	15,000	290	Usiten 375.1	México
Minatitlán, Ver.	Propileno	1	10,000	223	Usiten 375.1	México
Cd. Madero, Tamp.	Propano	2	15,000	255	HW-50	Japón
Cangrejera, Ver.	Propano	5	20,000	341	Usiten 375.1	Francia
Salamanca, Gto.	Propano	2	20,000	341	Usiten 375.1	Francia
Salamanca, Gto.	Propano	2	20,000	361	Usiten 375.1	México
Sn. Juan Ixtuatspec	Propano	2	15,000	290	Usiten 375.1	México



CUADRO II.1.

DEMANDA HISTORICA DE RECIPIENTES A PRESION TIPO ESFERICO

( 1970 - 1978 )

( Continúa ).

CENTRO DE TRABAJO	PRODUCTO ALMACENADO	NO. DE UNIDADES	CAPACIDAD (BLS.)	PESO (TON.)	MATERIAL	ORIGEN
Pajaritos, Ver.	Cloruro de Vinilo	2	15,000	280	Usitan 375.1	México
Pajaritos, Ver.	Propano	1	15,000	280	Usitan 375.1	México
Caderoyta, N. L.	Propileno	6	10,000	228	Usitan 375.1	México
Salina Cruz, Oax.	Propileno	2	10,000	223	Usitan 375.1	México
Cactus, Chis.	Propano	5	20,000	341	Usitan 375.1	Francia
Cactus, Chis.	Propano	3	20,000	361	Usitan 375.1	México
Suruapá	Propano	1	20,000	361	Usitan 375.1	México
Cosoleacaque, Ver.	Propano	2	20,000	361	Usitan 375.1	México
Puebla, Pua.	Propano	1	15,000	255	HW-50	Japón

Las presiones de diseño de estos recipientes fluctúan entre 225 psi y 300 psi.

Las temperaturas de diseño fluctúan entre 40°C. y 50°C.

**C U A D R O II . 2**

**DEMANDA HISTORICA POR TIPO DE PRODUCTO**

**ALMACENADO ( 1970 - 1978 )**

<b>PRODUCTO ALMACENADO</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>PESO TOTAL ( TON. )</b>
<b>Propano</b>	<b>8</b>	<b>Ace. 60 H</b>	<b>2416</b>
	<b>4</b>	<b>H - W 50</b>	<b>1020</b>
	<b>29</b>	<b>Usiten 375.1</b>	<b>9590</b>
<b>Propileno</b>	<b>1</b>	<b>HW - 50</b>	<b>283</b>
	<b>11</b>	<b>Usiten 375.1</b>	<b>2235</b>
<b>Cloruro de vinilo</b>	<b>2</b>	<b>Usiten 375.1</b>	<b>580</b>

**CUADRO II.3**

**DEMANDA HISTORICA DE LOS RECIPIENTES A PRESION  
DE TIPO ESFERICO**

**( 1970 - 1978 )**

	<b>PESO (TON.)</b>
<b>Fabricación Nacional, Materiales Importados -</b>	<b>8313</b>
<b>Fabricación Extranjera -</b>	<b>7811</b>
<b>Total</b>	<b>16124</b>

**Rango de Presión 200 - 300 lb/in<sup>2</sup>**

**CUADRO II.4**

**DEMANDA HISTORICA PROMEDIO ANUAL DE RECIPIENTES  
A PRESION DE TIPO ESFERICO**

<b>AÑOS</b>	<b>CONSUMO PROMEDIO ANUAL</b>
1970 - 1973	1190 Ton.
1974 - 1978	2270 Ton.

**Rango de Presión 200 - 300 lb/in<sup>2</sup>**

**CUADRO II.5**  
**DEMANDA HISTORICA POR MATERIAL**  
**( 1970 - 1978 )**

<b>MATERIAL</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>PESO TOTAL ( TON. )</b>	<b>PROCEDENCIA</b>
Aceros 60 H	8	2416	Exterior
HW - 50	5	1303	Exterior
Usiten 375.1	42	12405	Exterior
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>16124</b>	

**CUADRO II. 6**  
**PARTICIPACION EN EL MERCADO NACIONAL**  
**EN PESO DE ACUERDO AL PAIS DE ORIGEN**  
**( 1970 - 1978 )**

<b>PAIS</b>	<b>PESO TOTAL ( TON. )</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Japón	8719	23
Francia	4092	25
México	8313	52
<b>Total</b>	<b>16124</b>	<b>100</b>

**CUADRO II.7**

**PARTICIPACION EN EL MERCADO NACIONAL EN  
UNIDADES DE ACUERDO AL PAIS DE ORIGEN**

**( 1970 - 1978 )**

<b>PAIS</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Japón	18	24
Francia	12	22
México	80	56
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>100</b>

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

La demanda nacional de tanques de almacenamiento con espesores mayores a 3 pulgadas queda comprendido esencialmente por la Industria Petrolera, Industria Química e Industria Petroquímica secundaria (considerando ésta como la Industria Petroquímica fuera de PEMEX). Se estima que PEMEX representa el 80 % de la demanda total, el 20 % restante representará a las Industrias Química y Petroquímica secundaria.

En los cuadros III.1 y III. 2 se presenta la demanda histórica de los usuarios en el país, divididos de acuerdo a su origen, ya sea nacional o extranjero, para el período 1970 - 1978.



### CUADRO III. 1

#### DEMANDA HISTORICA TOTAL DE RECIPIENTES

A PRESION EN UNIDADES ( 1970 - 1978 )

USUARIO	No. DE UNIDADES	ORIGEN
PEMEX	30	Nacional
PEMEX	25	Extranjero
Ind. Química y Petroquímica	7	Nacional
Ind. Química y Petroquímica	6	Extranjero
Subtotal Nacional	36	
Subtotal Extranjero	30	
Total	67	

**CUADRO III. 2**

**DEMANDA HISTORICA TOTAL DE RECIPIENTES**

**A PRESION EN PESO ( 1970 - 1978 )**

<b>USUARIO</b>	<b>PESO (TON.)</b>	<b>ORIGEN</b>
<b>PEMEX</b>	<b>8313</b>	<b>Nacional</b>
<b>PEMEX</b>	<b>7811</b>	<b>Extranjero</b>
<b>Ind. Química y Petroquímica</b>	<b>2070</b>	<b>Nacional</b>
<b>Ind. Química y Petroquímica</b>	<b>1890</b>	<b>Extranjero</b>
<b>Subtotal Nacional</b>	<b>10383</b>	
<b>Subtotal Extranjero</b>	<b>9701</b>	
<b>Total</b>	<b>20084</b>	

#### IV. PROYECCION DE LA DEMANDA EN LOS PROXIMOS AÑOS.

La demanda proyectada de 1979 a 1984 correspondiente a PEMEX, se calculó de acuerdo al estimado de las compras de recipientes a presión en este período, de los cuales el 57.5 % son recipientes de alta presión (200-300 lb/in<sup>2</sup>), lo que arroja una demanda de 12,650 toneladas para este período y un promedio de 2,530 toneladas por año, de las cuales se estima que un 70 % es material de Usiten 375.1, propiciando una demanda de éste, de 1770 toneladas -- por año para los próximos 5 años.

En lo que respecta a la demanda de usuarios fuera de PEMEX, se estima, -- que en la misma forma que la demanda histórica, el 30 % corresponderá a -- PEMEX y el 20 % a las Industrias Química y Petroquímica secundaria. En -- este caso, la demanda proyectada de recipientes a presión para el período -- 1979 - 1984, será de 630 toneladas para las Industrias Química y Petroquímica -- ca.

En total, se estima una demanda anual de 3160 toneladas por año para 1979-1984 de recipientes a presión, con un promedio de 10 recipientes por año.

## V. FABRICANTES NACIONALES QUE HAN SIDO SUMINISTRADORES.

La fabricación nacional de tanques de almacenamiento a presión, se ha desarrollado hasta abastecer un 55% de los equipos demandados en el período -- 1970 - 1978.

En este período, Industria del Hierro, S.A., cuya planta se localiza en -- Querétaro, Gro., ha sido el único fabricante de recipientes de almacena -- miento con espesores mayores a 3 pulgadas. Este proveedor importa todos los materiales que utiliza para la fabricación de estos equipos, ya que no -- existe fabricación nacional de placas para estos espesores.

Industria del Hierro, S.A., no está especializada en algún equipo en espe -- cial, sino que tiene una línea muy variada de fabricación de equipo pesado.

## **VI. FABRICANTES NACIONALES POTENCIALES.**

Además del fabricante mencionado en el capítulo anterior, existen otros fabricantes que aunque no dedican su producción específicamente a 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:

**Equipos Petroleros Nacionales, S. A.**

**Metalver, S. A.**

**Avante, S. A.**

**Repsa Fabricación, S. A.**

## **VII. ESTIMACION DE LA OFERTA NACIONAL.**

**Del análisis de las adquisiciones hechas por PEMEX en los últimos años, - observamos que el 55% de estos equipos ha sido cubierto por Industria del Hierro, S.A. El otro 45% es de origen extranjero.**

**No se puede precisar exactamente la capacidad de producción de recipientes de almacenamiento a presión del fabricante nacional que ha sido suministrador, ya que éste no está especializado en la elaboración de estos equipos, sino que tiene una línea muy variada de equipo pesado, como equipos de perforación, reactores, torres, carcasas de placa gruesa, etc.**

**Industria del Hierro, S.A. ha producido un promedio de dos equipos por año para el período de 1970-1973 y de cuatro equipos por año para el período de 1974-1978.**

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

PEMEX puede solicitar a los proveedores la fabricación de un recipiente a presión, con diseño propio o puede solicitar diseño y fabricación.

En el primer caso, PEMEX o su compañía de Ingeniería, proporciona al fabricante Hojas de Datos con información de proceso y diseño mecánico; - dibujo del equipo, indicando dimensiones aproximadas, localización y orientación de boquillas e identificación y niveles de referencia e instrucciones para inspección, pruebas, tratamientos, partes de repuesto y embarque.

En el segundo caso, proporciona Hojas de Datos con información de proceso y algunos detalles de diseño, dibujo de diseño de conjunto y de detalle y las mismas instrucciones del uso anterior.

Los requisitos y condiciones por las que se rige PEMEX para comprar en el País y en el exterior son:

1. Cobertura completa de las condiciones 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.

El plazo de entrega promedio de los fabricantes nacionales es de 65 sema -

nas a partir de la orden de compra.

Los términos de pago pueden ser: Neto a 90 días o en la siguiente forma:

15% con la orden de compra, 35% al llegar los materiales a la planta y el 50% restante a los 90 días después de entregado el equipo.



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

Los requisitos y condiciones anotadas en el capítulo anterior, son válidas para las compras en el País y en el extranjero.

El plazo de entrega promedio de los fabricantes extranjeros es de 52 semanas, que es bastante menor al de fabricantes nacionales.

Los términos de pago de PEMEX a fabricantes extranjeros pueden ser: 30 o 90 días neto después del embarque del equipo, o 15% con la orden de compra y el 85% restante a 30 días contra documentos de embarque y factura. Estos porcentajes pueden variar ligeramente.

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

En el período 1970-1973, el 45% de los recipientes de almacenamiento a -  
presión adquiridos por PEMEX fue de origen extranjero.

Los principales fabricantes en el exterior se indican en el Cuadro X-1, sepa  
rados por país de origen.

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

En el período 1970-1973, el 45% de los recipientes de almacenamiento a -  
presión adquiridos por PEMEX fue de origen extranjero.

Los principales fabricantes en el exterior se indican en el Cuadro X-1, sepa  
rados por país de origen.

CUMPRO 24-1

PROVEEDOR

TIBOOT ET CIE

Construccions Metalliques de Provenos

Kawasaki Heavy

Koyo Iron Works

Ishikawajima Harima

Aciaria y Tubificio de Brescia

PASS DE ORIGEN

Francia

Francia

Japón

Japón

Japón

Italia

**CUADRO X-1**

<u>PROVEEDOR</u>	<u>PAIS DE ORIGEN</u>
TISSOT ET CIE	Francia
Constructions Metalliques de Provence	Francia
Kawasaki Heavy	Japón
Koyo Iron Works	Japón
Ishikawajima Harima	Japón
Acleria y Tubificio de Brescia	Italia

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

En el cuadro XI.1, se presenta el costo de los recipientes esféricos para las capacidades y características utilizadas más comunmente, usando como material Usiten - 375.1, en placa para presiones de 200 lb/in<sup>2</sup>.

El costo de los recipientes no incluye los costos correspondientes a aislantes, transporte, montaje e instalación.

En el cuadro XI.2, se presentan los porcentajes aproximados de erogación, - correspondiente a transporte, montaje e instalación, como función del costo - del recipiente.

### CUADRO XI - 1

PRECIOS DE ADQUISICION EN EL PAIS, DE RECIPIENTES DE ALMACENAMIENTO TIPO ESFERICO DE 3" DE ESPESOR.

Capacidad (Bls.)	Peso (Ton. )	Costo (Miles de Pesos)
10 000	210	6,500
15 000	260	8,500
20 000	350	11,500

Costo a febrero de 1979

Presión de diseño 225 lb/in<sup>2</sup>

### CUADRO XI - 2

Concepto	% Del costo del equipo
Transporte	30
Montaje e instalación	14

## XI. PRECIOS F.O.B. EN EL EXTERIOR

En el cuadro XI-1 se presentan los costos de recipientes en el extranjero por capacidades y sus pesos correspondientes.

### CUADRO XI-1

#### PRECIOS F.O.B. EN EL EXTRANJERO

Capacidad (Els.)	Peso (Ton.)	Costo (Miles de Pesos)
10 000	200	5700
15 000	280	7500
20 000	345	9000

Costo a febrero de 1979

Presión de diseño 225 lb/in<sup>2</sup>.



### **XIII. PRINCIPALES MATERIAS PRIMAS Y COMPONENTES.**

Los principales componentes de los recipientes esféricos son los siguientes:

Cascarón (Seccionado como se muestra en el capítulo I ).

Planillas de Refuerzo

Bridas Ciegas

Boquillas

Refuerzos del cuello de Boquillas.

Perfiles Estructurales.

Generalmente, todos los componentes de un recipiente, son del mismo material que el cascarón, excepto los perfiles estructurales.

El material más utilizado para cascarones es el Usiten - 375.1 y el Acero A-36 para los perfiles estructurales.

#### XIV. PRINCIPALES ESPECIFICACIONES DE LAS MATERIAS PRIMAS O COMPONENTES.

Las principales materias primas utilizadas para la construcción de los tanques de almacenamiento a presión son el acero 60-H, HW-50 y Usiten 375.1, de los cuales, los dos primeros son de procedencia japonesa y el último francesa, que es la que más se ha utilizado últimamente en la fabricación nacional de recipientes.

A continuación se presenta la composición química de estos materiales:

<u>ELEMENTO</u>	<u>COMPOSICION QUIMICA (% MAX.)</u>		
	<u>HW-50</u>	<u>60-H</u>	<u>USITEN-375.1</u>
Carbón	0.18	0.18	0.2
Silicio	-	0.15 - 0.70	0.5
Manganeso	-	0.90 - 1.50	1.5
Fósforo	0.035	0.030	0.035
Azufre	0.040	0.030	0.035
Níquel	-	0.30 - 1.00	-
Vanadio	-	-	-
Niobio	-	-	0.05
Vanadio y Niobio	-	0.15	-

También se utiliza acero estructura A-36 para la fabricación de la estructura y la escalera y su composición es la siguiente:

**ELEMENTO**

**COMPOSICION**  
**(%)**

Carbon	0.26 Mx.
Fósforo	0.04 Mx.
Azufre	0.05 Mx.
Cobre	0.20 Mín.

**XV. PRECIOS F.O.B. EN EL EXTERIOR Y PRECIO DE FABRICA EN EL PAIS DE LAS MATERIAS PRIMAS.**

Los componentes y materias primas utilizadas en recipientes, las cuales ya quedaron especificadas en el capítulo anterior, en donde se indicó que el principal material utilizado es el Usitén-375.1 tiene un precio de importación de 23.50 pesos por kilogramo. Este material como ya se indicó es de origen francés.

El otro material, utilizado en los perfiles estructurales que es el Acero A-36, tiene un costo de 8.50 pesos por kilogramo para fabricación nacional y de 11.45 pesos por kilogramo para importación, de Estados Unidos.

**XVI. PESO ESTIMADO DE CADA MATERIA PRIMA USADA EN UN EQUIPO PROMEDIO REPRESENTATIVO.**

Los recipientes esféricos a presiones de 200 a 300 Lb/in.<sup>2</sup>, PEMEX los ha utilizado en sólo tres capacidades, que son de 10,000, 15,000 y 20,000 barriles.

A continuación se presenta el peso de los componentes principales de éstos:

<u>CAPACIDAD</u>	<u>MATERIAL (TON.)</u>	
	<u>A-36</u>	<u>USITEN 375.1</u>
10,000	30	180
15,000	40	240
20,000	50	300

Presión de diseño de 225 lb/in.<sup>2</sup>

## **XVII. CARACTERISTICAS DE LA OFERTA NACIONAL.**

La oferta nacional de los recipientes de almacenamiento a presión se ha desarrollado bastante, lo que ha repercutido en favor de la calidad de fabricación de los equipos mencionados. Dicha calidad se puede decir que es bastante aceptable en la actualidad.

Respecto al costo nacional de estos equipos, los precios están aproximadamente entre un 15 y 20% arriba de los de importación y esto debido principalmente a que los materiales de fabricación son en su mayoría de importación. Los plazos de entrega de los fabricantes nacionales, están también por arriba de los extranjeros debido a la procedencia de los materiales, lo cual causa retrasos en la fabricación de dichos equipos.

## **XVIII. PRINCIPALES PROBLEMAS QUE ENFRENTA LA PRODUCCION NACIONAL.**

Como ya se mencionó anteriormente, en los capítulos XVI y XVII, uno de los principales problemas que afectan la producción nacional es la adquisición de la materia prima, la cual usualmente no se fabrican en México, o no se pueden conseguir en el tiempo requerido, por lo que se recurre a los fabricantes extranjeros, repercutiendo ésto en el costo de los equipos.

La falta de financiamiento para la adquisición de materias primas y fabricación del equipo, motivado por las condiciones de pago de PEMEX, en el que el 50 al 85% del costo del equipo se paga hasta 90 ó 120 días después de entregado, es también uno de los problemas más fuertes para los fabricantes nacionales, los que deben pagar de inmediato las materias primas.

Aunado a ésto, la demanda de dichos equipos no se reparte uniformemente en el tiempo, sino que los pedidos se realizan por varios equipos a la vez, con plazos cortos de entrega. Esto afecta el aprovisionamiento de materias primas y provoca trastornos graves en la fabricación.

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

Actualmente en el país, se cuenta con capacidad instalada para la producción de éstos equipos y cubrir gran parte de la demanda nacional, por lo que es más conveniente especializar las plantas ya existentes.

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



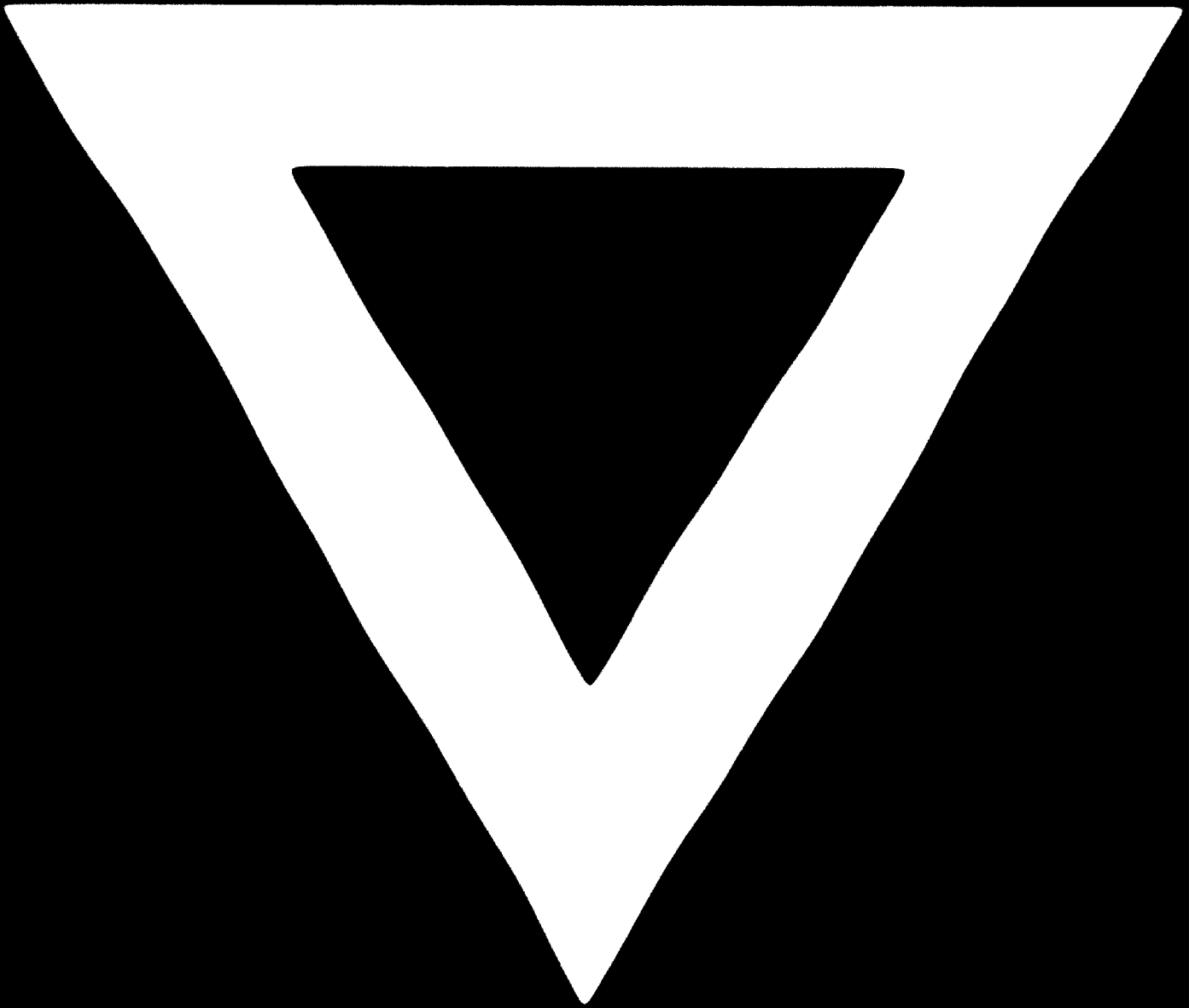
**XX. CONVENIENCIA DE PROMOVER NUEVAS EMPRESAS.**

Debido a que la oferta de recipientes de almacenamiento a presión, cubre casi en su totalidad la demanda nacional, no es conveniente la promoción de nuevas empresas de este tipo.

Lo que si sería conveniente es promover la fabricación nacional de la materia prima ya mencionada debido a que es esto uno de los principales problemas que enfrenta la fabricación nacional.



**B-150**



**80.04.16**