



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Química

EL MERCADO DE REVESTIMIENTOS Y
RECUBRIMIENTOS EN MEXICO

TRABAJO ESCRITO
Que para obtener el Titulo de
INGENIERO QUIMICO
P r e s e n t a
RAUL CARRANZA ORTEGA



MEXICO, D. F.

FALLA DE CARRANZA

1990



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.

EL MERCADO DE REVESTIMIENTOS Y RECUBRIMIENTOS EN MEXICO

I N D I C E

C A P I T U L O I

INTRODUCCION

- A) Antecedentes
- B) Conceptos Generales

C A P I T U L O II

LOS RECUBRIMIENTOS INDUSTRIALES

- A) Definición
- B) Descripción
- C) Clasificación

C A P I T U L O III

LOS REVESTIMIENTOS INDUSTRIALES

- A) Descripción y Clasificación
- B) Factores de Diseño y Especificación
- C) Especificaciones Tipo

C A P I T U L O IV

MERCADOTECNIA

- A) Descripción del Mercado
- B) Mercado de Revestimientos Anticorrosivos
- C) Mercado de Revestimientos para Aislamiento Térmico
- D) Mercado de Revestimientos Intemperic-Impermeabilizante
- E) Consumo Aparente
- F) Tendencias y Pronósticos

C O N C L U S I O N E S

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

CAPITULO I

INTRODUCCION:

A) Antecedentes:

En toda organización industrial, no importando su magnitud, o lo que ésta produzca, se puede observar cómo en las funciones básicas de producción y mercado de los productos que se trabajan, el rendimiento económico de la inversión (return of investment), dependerá principalmente de la importancia que se le destine al elemento costo. En la época actual, uno de los factores que afectan, aunque no directa pero sí muy significativamente a dicho elemento y que es de interés primordial al Ingeniero Químico, es precisamente el relativo a la implantación adecuada de materiales de protección de los equipos de proceso, tanto para optimizar costos de energía (revestimientos aislantes térmicos) como para aumentar la durabilidad y protección de la maquinaria y equipo de proceso contra fenómenos de corrosión y abuso físico.

En virtud de lo anterior, los objetivos básicos del presente estudio han sido encaminados a reafirmar la gran importancia que se debe dar a desarrollar cada vez mejores sistemas y tecnología en materia de recubrimientos y revestimientos industriales, con la finalidad de abatir las importantes pérdidas que día a día se presentan por el deterioro y degradación de equipos de proceso, maquinaria, líneas de conducción y estructuras en general, así como por la ineficiencia en los sistemas de operación.

B) Conceptos Generales.

Aún cuando en este estudio no se pretende profundizar en aspectos técnicos tocantes a fenómenos de corrosión y transferencia de calor, creemos importante describir en forma general algunos aspectos en estas materias, que se habrán de tomar en cuenta para distinguir las funciones del recubrimiento y su relación con los revestimientos industriales.

- La Corrosión.- El término corrosión se emplea para definir el proceso de degradación y desgaste paulatino que sufren los metales, por la tendencia de los mismos a regresar a su estado natural.

Actualmente se acepta que el proceso de corrosión es básicamente de carácter electroquímico. Las impurezas del metal, variaciones en su estructura cristalina, presencia de escamas o escarcha y otras imperfecciones, causan diferencias de potencial sobre la superficie metálica cuando ésta se encuentra expuesta a la acción de un electrolito (que en este caso, es el medio ambiente que rodea la estructura).

El flujo de corriente resultante, provoca dicha acción corrosiva, cuya intensidad depende de la conductividad del electrolito y de los factores que afecten dicha conductividad, como son la humedad relativa, los agentes oxidantes reactivos, la temperatura, la naturaleza electroquímica del mismo metal, etc.

- Tipos de Corrosión.- Basándose en lo anterior, la corrosión de los metales, puede clasificarse según su origen, en los siguientes grupos:

	Corrosión electrolítica
	Corrosión galvánica
Tipos de Corrosión	Corrosión por concentración
	Corrosión por corrientes parásitas

- Métodos de Control de Corrosión.- El control de la corrosión se basa en la inhibición de las reacciones químicas que conducen a la destrucción del estado metálico, así mismo, dado que la corrosión siempre está ligada a corrientes eléctricas, se ha observado que controlando dichas corrientes, puede controlarse la corrosión del metal. El carácter y la extensión de las medidas preventivas adoptadas en tal sentido, dependen de la naturaleza del metal y del ambiente al que éste se expone. Existe un cierto número de técnicas generales para la protección de los metales, como se observa en el cuadro I. Sin embargo, con el fin de no desviarnos demasiado del planteamiento inicial, a continuación se describen las principales técnicas y en los capítulos siguientes se analiza con detenimiento la técnica más importante y que es el tema básico de nuestro estudio, es decir, la que se basa en la interposición de una película protectora entre el metal y el medio ambiente en que aquél se encuentre, lo que es precisamente la utilización de recubrimientos y/o revestimientos.

CUADRO I

MÉTODOS DE CONTROL DE CORROSION

<u>Método</u>	<u>Tipo de Corrosión</u>			
	<u>Electrolítica</u>	<u>Galvánica</u>	<u>Por Concentración</u>	<u>Por Corriente Parásita</u>
Sobre Diseño	X	X	---	X
Por Control Ambiental	---	---	---	---
Protección Catódica	X	X	---	X
Procedimiento Químico	X	X	X	X
Recubrimiento Dieléctrico	X	X	X	X

- Sobre Diseño de Equipo.

Esta es una solución parcial, puesto que no combate en sí la corrosión, sino que permite un margen sobre diseño del equipo en previsión de pérdidas o desgaste causado por la corrosión. Frecuentemente se especifican espesores -- excesivamente sobrados, dando lugar a la necesidad de cimentaciones exageradas y finalmente no resuelve el problema.

- Por Control Ambiental.

Consiste en eliminar al mínimo los factores como oxígeno, humedad, ácidos, - polvos, etc., y adicionalmente implica en muchos casos el uso de inhibidores.

- Procedimiento Químico.

Estos tratamientos modifican la superficie del metal, formando sobre éste una capa de óxido, fosfato u otro compuesto estable, que la preservan de un ataque posterior, aunque usualmente sólo se utiliza para tener una aceptable protección durante un tiempo corto (para embarques o traslado) y como anclaje para un recubrimiento posterior.

- Protección Catódica.

Es la aplicación de la teoría galvánica para proteger un metal catódico a expensas del sacrificio de otro anódico, cuando están unidos eléctricamente y en presencia de un electrolito. Este es de los métodos más conocidos, efectivos y económicos que existen para detener la corrosión de las estructuras metálicas, al grado de asegurar y atenuar las deficiencias que resulten del mejor de los métodos, el recubrimiento dieléctrico.

- Recubrimiento Dieléctrico.

Contrariamente a la protección catódica, consiste en acentuar una o varias capas de materiales aislantes entre el metal y su medio ambiente, En el capítulo siguiente se explicarán ampliamente estos conceptos.

CAPITULO I I

LOS RECURRIMIENTOS INDUSTRIALES :

A) Definición:

El término "recubrimientos industriales" incluye todas las pinturas y recubrimientos propiamente dichos, que se utilicen para la protección de superficies metálicas, por medio de inhibición o por aislamiento del medio. El término "pintura", se refiere a un recubrimiento generalmente delgado, con algunas propiedades de protección, pero con propósitos principalmente estéticos.

Estos recubrimientos pueden consistir en una o varias capas. Cuando se usan varias capas, éstas pueden ser del mismo, o de diferentes materiales compatibles entre sí; en este último caso, la primera capa se denomina "recubrimiento primario", las subsecuentes "recubrimientos intermedios" y finalmente el "acabado".

En el primario, lo que se busca es una buena adherencia o anclaje al sustrato y a las capas subsecuentes y puede o no contener pigmentos inhibidores de la corrosión.

Los recubrimientos delgados (coatings), son materiales que depositan películas formadas a base de productos líquidos, cuyos espesores en la capa final fluctúan en rangos de 5 a 15 milésimas de espesor.

Los recubrimientos gruesos (mastics), son materiales con un alto contenido de sólidos, que depositan membranas o capas con espesores que van desde 15 milésimas, hasta 6 mm. de espesor.

B) Descripción:

La Propiedad común en los recubrimientos que nos atañen, es que se aplican en estado líquido, ya sea de alta o baja viscosidad, con la subsecuente formación de películas sólidas y continuas. Dados estos caracteres y en función de sus propiedades, existen varios medios de convertirlos de una película húmeda a una completamente seca y sólida.

Algunos curan a intemperie con un determinado tiempo de secado, otros son catalizados con el fin de acelerar o retardar el mismo factor, otros más son horneados y, finalmente, existen algunos que nunca endurecen completamente.

Sin embargo, todo recubrimiento debe tener un ingrediente esencial capaz de formar una película continua sobre la superficie cubierta; este ingrediente esencial recibe comúnmente el nombre de aglutinante. El aglutinante es generalmente de naturaleza resinosa y confiere la propiedad, no sólo de formar una película con determinada adherencia, sino de retener también pequeñas partículas de sustancias minerales o de pigmentos.

En esta forma, todo recubrimiento simple, se conforma a base de dos componentes fundamentales: el aglutinante y al pigmento. Estos pueden estar constituidos a su vez por otros componentes individuales y además llevar incluidos agentes modificantes.

Al aglutinante, que debe hallarse en estado líquido al aplicar el recubrimiento, se le conoce en esta fase como vehículo. El vehículo líquido puede convertirse en el aglutinante sólido por diversos métodos.

La primera posibilidad es simplemente disolver el aglutinante en solventes volátiles, los cuales se evaporarán después de aplicado el recubrimiento y depositarán el aglutinante en estado sólido. El material volátil contenido en el vehículo se conoce generalmente como disolvente o adelgazador.

Otras formas de convertir el líquido en sólido, se basan en reacciones químicas, de suerte que el vehículo cambia de forma sin pérdida de sustancias volátiles. En otros casos, puede haber una combinación de ambos métodos.

Teniendo presente estos componentes esenciales en los recubrimientos protectores, puede verse que es posible clasificarlos de acuerdo al tipo o clase de resina aglutinante en que se basan.

Los pigmentos incluidos tienen naturalmente su importancia, sin embargo, el aglutinante es probablemente el factor más importante y de él dependen la resistencia de los agentes químicos y la corrosión del revestimiento.

Los aglutinantes más usados en las pinturas y recubrimientos para fines industriales, como son la protección del equipo y el control de la corrosión son - los siguientes:

- _ Alquidálicos
- _ Hule Clorado
- _ Uretanos
- _ Epóxicos
- _ Epóxicos/Alquitrán de Hulla
- _ Vinílicos.

Por supuesto, existen muchos otros aglutinantes, como son polifluoretileno, cloruro de vinileno, co-polímeros de estireno y butadieno, poliestireno, neopreno, etc. sin embargo, los enlistados anteriormente son los más usados comercialmente en el campo que nos ocupa.

C) Clasificación:

Las propiedades y características básicas de cualquier recubrimiento son tan - infinitamente variadas, como requerimientos industriales se exigen, por lo que resultan una infinidad de combinaciones cuali y cuantitativas entre los componentes básicos, como son el aglutinante, el pigmento, los solventes y las cargas conque se forma el recubrimiento.

Sin embargo, en una forma objetiva, se ha efectuado una clasificación generalizada, en cuanto a la naturaleza original de los mismos, tomando como parámetro básico el aglutinante y posteriormente se efectuará un análisis general, desglizando las características de cada bloque químico.

C U A D R O I I

CLASIFICACION DE RECUBRIMIENTOS

	Poliméricos
Orgánicos	Elastoméricos
	Asfálticos
Inorgánicos	Electrodeposito
	Otros (Prefabricados e Inorgánicos)

En el Cuadro I I , se puede observar que existen principalmente dos grandes grupos de recubrimientos en cuanto al carácter químico de los aglutinantes que los forman. No obstante, es importante mencionar que el enfoque principal en este estudio recae fundamentalmente sobre el primer grupo, es decir, los denominados recubrimientos orgánicos, aunque es necesario mencionar al otro grupo, pues adquiere especial importancia en el diseño de revestimientos.

Recubrimientos Orgánicos

- Poliméricos.

Son aquellos cuyo aglutinante básico lleva como principal componente a determinada resina, de tal forma que al suceder la conversión de película seca (curado), se efectúan una determinada variedad de reacciones químicas o simplemente el escape de un disolvente volátil.

En cualquier caso, la película seca depositada consistirá en moléculas de polímero relativamente grandes, que se orientan en cierto grado sobre los sustratos metálicos. La polaridad molecular que dá lugar a esta orientación afecta la adhesión de la película a la superficie metálica, es decir, cuanto mayor es la polaridad básica de la resina, tanto mejor será la adhesión, por esta causa este tipo de recubrimientos presenta una excelente protección anticorrosiva y, dependiendo de las cargas adicionales, el factor intemperie es el que más les afecta (rayos ultravioleta, erosión, etc.), provocando lentamente su degradación por lo tanto, son utilizados fundamentalmente bajo tierra, o como recubrimientos primarios para formar los revestimientos, o también en sistemas bajo techo y resultan excelentes en sistemas marinos, lastrados, antiácidos, etc.

En el Cuadro III se pueden observar algunas de las resinas principales y más comúnmente usadas en la elaboración de este tipo de recubrimientos.

CUADRO III

RECUBRIMIENTOS POLIMERICOS

Poliméricos por Condensación	Fenólicas
	Alquidálicas
	Urea
Poliméricos por Adición	Polivinilo
	Polietileno
	Metacrilato

En el caso del primer grupo, es decir los que se forman en base a polimerizaciones por condensación (evaporación de moléculas de agua), su presentación en el mercado es usualmente encontrada como emulsiones poliméricas; y en el caso del segundo grupo formados vía polimerización por adición, éstos generalmente son resinas termofijas cuyo tratamiento implica la utilización de equipo para curado de tipo horneado, o la adición de catalizadores y/o aceleradores para fraguado rápido.

- Elastoméricos.

Estos recubrimientos se caracterizan por contener aquellas resinas cuya polimerización se forma agrupando cadenas moleculares con doble ligadura entre los monómeros, presentando en el curado final, grandes propiedades de elasticidad, lo que dá al recubrimiento una alta resistencia al impacto y forma una excelente protección en estructuras y equipo de proceso que pudieran ser sujetos al llamado "abuso mecánico" o que estuvieran sometidos a movimientos con tίνuos o intermitentes. Nos parece oportuno dar un ejemplo clásico de aplicación de estos recubrimientos en la protección a base de neopreno sobre espuma de poliuretano espreado en sitio al efectuar sistemas de revestimiento/aislamiento térmico, en tanques de almacenamiento o en estructuras prefabricadas de concreto armado, los cuales son sujetos a fuertes movimientos, ya sea por la naturaleza de la operación o por asentamientos, etc.

C U A D R O I V

RECUBRIMIENTOS ELASTOMERICOS

	Neopreno
	Hule Clorado
Recubrimientos Elastoméricos	Latex
	Hule Butilo
	Etc.

- Asfálticos.

Este importante grupo se conforma con materiales preparados a base de un aglutinante de tipo asfáltico, y por lo general para las funciones anticorrosivas, sus formulaciones incluyen como componente principal a la brea de hulla.

Para su mejor descripción, se ha establecido en el Cuadro V, una clasificación en cuanto a sus características generales de aplicación y presentación en el mercado.

C U A D R O V

RECUBRIMIENTOS ASFALTICOS

BREA DE HULLA

Recubrimientos de Aplicación en caliente	Oxidados y/o
	Catalizados
Recubrimientos de Aplicación en frío	Emulsionados
	Bituminosos

Recubrimientos de Asfalto Oxidado.- Están formados en base a asfaltos que se han sometido a un tratamiento de precalentado, con suministro de aire o con inyección de algún catalizador y que dependiendo del grado de intensidad del tratamiento, se le confiere al asfalto ciertas características de dureza y flexibilidad determinadas, - que implican una mayor resistencia al intemperismo y una mayor pluralidad respecto al tipo de equipo en que se apliquen, aunque esta aplicación debe ser en caliente y en algunas ocasiones, para mayor continuidad de espesores y rendimientos, con equipo especial.

Recubrimientos Emulsionados.- Estos se forman en base a una molienda inicial de grado coloidal, de un asfalto oxidado, aglutinando la emulsión con agua. Este tipo de recubrimientos presentan la característica especial de que al curado, las pequeñas partículas se acomodan en una estructura conocida como "panal de abeja", permitiendo una relativa permeancia, pues impiden el paso del agua, pero no logran impedir el paso del vapor de agua, evitando con ésto la formación de condensaciones entre el equipo y el revestimiento protector. Son generalmente de aplicación en frío y por lo tanto son muy manejables para proteger equipo en el que el acceso no sea muy fácil, como es el caso de andamiajes, tubería semiescondida, etc.

Recubrimientos Bituminosos.- Estos son muy similares a los emulsionados, con la diferencia de que el aglutinado se efectúa con solventes y/o aceites plastificantes. Su característica esencial depende de las demás capas del revestimiento, pues disuelve parcialmente las siguientes capas, conformando un sistema en cierta forma monolítico.

Son muy utilizados también en la renovación o rejuvenecimiento de recubrimientos viejos y su aplicación presenta una buena manejabilidad al ser aplicados en frío, aunque obviamente presentan ciertas limitaciones en cuanto a la toxicidad y flamabilidad, pues en algunos casos los disolventes son muy volátiles.

Recubrimientos Inorgánicos

- Por Electrodepósito.

Este tipo de recubrimientos han ido tomando relativa importancia en el sentido de preparación de sustratos metálicos, puesto que al tratarlos, la protección conjunta con el recubrimiento orgánico, se refuerza considerablemente el anclaje o adhesión de este último. Estos tratamientos consisten fundamentalmente en la conversión de la superficie metálica a una forma no reactiva y resistente a la corrosión. Esta conversión es una modificación vía química o electroquímica de la superficie metálica, por lo que el recubrimiento así obtenido es parte integrante del metal base. Entre los metales en los que este tipo de tratamientos ha adquirido especial importancia, figuran el hierro y el acero, el aluminio, el zinc, así como aleaciones de magnesio y en menor proporción el cadmio, el estaño, el cobre, el latón y el acero inoxidable.

En el Cuadro VI se ilustran las principales técnicas que hoy se emplean corrientemente para obtener y aplicar este tipo de recubrimientos y se dividen básicamente en las siguientes dos categorías:

Tratamiento de Metales (Metal Working).- Consisten en el tratamiento del metal con soluciones de productos químicos, ya sea por inmersión, brocha o aspersion.

Métodos Electrolíticos.- Basados en la aplicación externa de una diferencia de potencial para inducir la formación de películas protectoras en un electrolito adecuado.

C U A D R O V I

RECUBRIMIENTOS POR ELECTRODEPOSITO

Tratamiento de Metal (Metal Working)	Cromatado.....Cobre, Cadmio, Zinc Fosfatado.....Acero, Zinc, Fierro Oxidado.....Cobre, Fierro, Magnasio
Métodos Electrolíticos	Anodizado.....Aleaciones de Aluminio y Magnesio.

CAPITULO III

LOS REVESTIMIENTOS INDUSTRIALES

A) Descripción.

Se conoce como revestimiento a aquel sistema de protección que resulta de la utilización combinada y sistemática de recubrimientos, refuerzos y dispositivos adicionales.

El desarrollo de los revestimientos en sí como sistemas combinados, ha venido efectuándose en función de la multitud de casos y necesidades industriales, creando diferentes grados de complejidad, que van desde algún sistema de recubrimiento simple o de varios componentes, hasta sistemas complejos de varias capas reforzadas y añadiendo sistemas periféricos de protección catódica adicional.

Para poder entender claramente las funciones de un revestimiento, es necesario conocer los diferentes tipos de recubrimientos y comprender que en general, un recubrimiento simple solamente satisface algunas necesidades selectivas, ya sea tocantes a corrosión, intemperie, aspectos estéticos, etc., mientras que en un sistema de revestimiento se logra tanto proteger los equipos contra corrosión, - como eficientizar su propia operación ya sea cumpliendo con necesidades adicionales de proceso, como es el caso de aislamiento térmico de alta o baja temperatura (en hornos y frigoríficos) y también protegiendo el equipo y el mismo recubrimiento aislante contra intemperie, abuso físico, mecánico, etc.

Contrario a lo que muchos técnicos no muy experimentados piensan, no por ser más grueso o tener mayor número de capas, el recubrimiento o revestimiento es más eficiente; tampoco significa que un revestimiento completo sea excesivamente costoso, pues en los análisis económicos se ve claramente cómo teniendo un adecuado revestimiento en algún equipo determinado, se mejoran notablemente los rendimientos de operación, además de abatir costos de mantenimiento.

En esta forma se ha comprobado que un revestimiento es el sistema más completo y eficiente para la protección integral ambiental y anticorrosiva, dado que cada uno de sus componentes presenta sus propias características operacionales.

Partiendo de todo esto, y presentando en una forma más ilustrativa el concepto de Revestimientos Industriales, en el Cuadro V I I , presentamos una clasificación general, partiendo de las tres necesidades industriales más importantes que se han detectado de estos sistemas, mencionando algunos de los requerimientos adicionales que deben cumplir una vez diseñados y puestos en operación.

CUADRO VII

CLASIFICACION DE LOS REVESTIMIENTOS

	Marinos
Revestimientos Anticorrosivos	Intemperie
	Bajo Tierra
	Dieléctricos
	Autoextinguibles
Revestimientos Aislantes	Aislamiento Térmico y/o Acústico
	Reflectivos
	Aire Acondicionado
	Etc.
	Antiácidos
	Antierosión
Revestimientos de Protección	Contra Abuso Físico y/o Mecánico
Intemperie y/o Impermeabilizante	Reflectivos
	Aparentes

B) Factores de Diseño y Especificación de un Revestimiento Industrial:

En primer término, se hace indispensable establecer un orden de los requerimientos, necesidades técnicas y condiciones generales a cumplir para su mejor diseño basándose en los siguientes aspectos :

- Características del Equipo o Inmueble a proteger
- Aspectos Económicos
- Caracteres y Grado de Dificultad para la Aplicación
- Lugar Geográfico
- Tipos de Abuso que sufrirá el Equipo y el Revestimiento
- Condiciones de Operación del Proceso
- Condiciones Ambientales o de Intemperie
- Caracteres y Limitaciones para la Aplicación
- Tiempo calculado de Vida del Revestimiento y del Equipo
- Condiciones de Sanidad, Disponibilidad de Materiales, etc.

Conformación de un Sistema de Revestimiento:

Cualquiera que sean las funciones y caracteres a cumplir para el Revestimiento, es de suma importancia observar un orden en la formación del mismo, de acuerdo a los siguientes pasos:

- Preparación de Superficie .- Consistente en una Limpieza Mecánica o Química, Sellado y Reparación de imperfecciones en la superficie, etc.
- Primarización.- Aplicación de una o varias capas de algún Recubrimiento Primario para Anclaje y compatible a las subsecuentes capas.
- Aplicación de la primera capa de Recubrimiento
- Colocación de Membranas de Refuerzo
- Conformación del Revestimiento en si, aplicando " n " capas alternadas de Recubrimiento y Membranas o Fieltros de Refuerzo.
- Aplicación de Acabados, Remates y Protecciones Adicionales.

Es evidente que los resultados óptimos en cuanto a la operación y la eficiencia del Sistema, solo son posibles bajo una adecuada selección de los componentes - así como de la correcta aplicación de cada uno de ellos.

Para comprender mejor cada uno de los pasos que se mencionan en los puntos anteriores, en seguida se hace una breve descripción

de cada uno de ellos:

- Preparación de Superficie.-

Como todo buen trabajo, es necesario comenzar con una preparación y limpieza de la superficie, con el fin de eliminar óxidos, rebabas de maquinado, polvo tierra, grasa aceite y cualquiera otra contaminación que pudiera afectar la adherencia del recubrimiento. Es recomendable que esta preparación de superficie se efectúe el mismo día en que se iniciaran los trabajos de aplicación del Revestimiento.

En seguida se describen los Métodos más comunes de preparación de Superficie:

- Limpieza Simple ó Lavado.-

Consiste en lavar la superficie con algún detergente industrial o con soluciones de fosfato trisódico o con algún solvente, todo esto con el fin de eliminar lo más posible el óxido y la grasa que pudiera existir.

- Limpieza Mecánica.-

Puede ser muy sencilla, consistente en rasqueteo con cepillo de alambre o lijas, o puede ser a Chorro de Arena (Sand Blast), el cual es uno de los mejores métodos de limpieza industrial.

Es conveniente seleccionar cuidadosamente el tipo de arena que se requiere para cada caso y nunca utilizar arena a presiones de trabajo que pudieran dejar anclajes demasiado profundos, especialmente sobre superficies de aluminio, madera, concreto y/o galvanizadas.

Las limitaciones que pudiera presentar este tipo de operación serían en todo caso en lo referente al costo, pues su aplicación requiere de equipos especiales, así mismo no es posible operar - cuando llueve o a humedades relativas muy altas. Finalmente es in dispensable efectuar la imprimación o la aplicación de un recubri miento, inmediatamente después de la limpieza, pues al quedar la - superficie a metal blanco, con la simple humedad relativa comien za la oxidación en minutos.

- Limpieza Química .-

Este tipo de operación ha venido tomando mucho auge ultimamente; Consiste en un tratamiento directo, efectuado mediante la aplica - ción de productos químicos, que además de disolver los óxidos, gra sas, escamas y demás contaminaciones, en algunos casos también pro vocan reacciones químicas en la superficie del metal a tratar, for mando compuestos químicamente estables que no producen óxidos. Los tratamientos de este tipo más comunes son los que a continua - ción se describen:

Decapado o Picado.- Consiste en la aplicación directa, ya sea por brocha, inmersión o aspersión de soluciones ácidas a concen - traciones altas, pero con la condición de incluir en estas solucio nes los llamados "inhibidores", que son productos que trabajan en base a polaridades de moléculas y que en el momento en que el ácido

ya ha disuelto el óxido y la escama e inicia el ataque al metal blanco, se interponen dichas sustancias evitando que siga este ataque. Este tipo de operaciones son muy recomendadas para casos extremos de óxido como son el desincrustado de calderas, tuberías, también en los llamados "tachos" en los Ingenios, etc.

-Desengrasado.- Este Método es utilizado en casos en que el Equipo muestra escasa oxidación, como en el caso de lámina o equipo recién salido de fundición, o recién maquinado, en cuyo caso solamente se efectúa un desengrase antes de pasar a tratamiento o a pintura. Este desengrase se puede efectuar también por inmersión, o por aspersión, y para esto generalmente se utilizan detergentes industriales o solventes, de los cuales existen muchos en el mercado.

-Fosfatizado.- Esta operación es una de las más importantes actualmente, y consiste en la aplicación de un producto químico, cuya base es usualmente ácido fosfórico, que tiene la propiedad de atacar los óxidos, y al mismo tiempo formar en la superficie del metal compuestos muy estables químicamente, como son los fosfatos por lo que, además de ser de hecho una buena protección contra la corrosión, también garantizan un buen anclaje del primario que se aplica después y consecuentemente una calidad integral de el recubrimiento y el Revestimiento.

Este método exige un buen conocimiento técnico, pues existen una gran variedad de productos, que además de estas propiedades, pueden atribuir al metal alguna otra especial, como es el caso de los fosfatos dieléctricos para piezas de engranes, o los fosfatos flexibles, de piezas sujetas a fricción, como son los anillos de los pistones en motores, o también los fosfatos flexibles para operaciones de extrusión, como el estirado en frío de flechas de transmisión, o en la producción de alambre, etc.

Limitaciones.- En general la limpieza química es muy efectiva y presenta algunas ventajas en cuanto a su aplicación, dado que no existen realmente limitaciones externas de intemperismo, humedad relativa, etc. Por otro lado, aunque en algunos casos se requiere de equipo costoso para la aplicación, esto casi siempre sucede cuando el mismo equipo forma parte de una línea continua de operación, de manera que las únicas restricciones que se pueden presentar, son principalmente en cuanto a un constante y adecuado asesoramiento técnico, así como llevar un buen control de los parámetros importantes de producción, como son temperaturas, presiones, concentraciones, relaciones de acidez, tiempos de inmersión, etc, ya que de no ser así, los tratamientos pueden ser ineficientes, costosos y hasta peligrosos.

- I m p r i m a c i ó n . -

La Imprimación o aplicación de primarios, es una consecuencia inmediata a la preparación de superficie, su función se refiere a sellar las porosidades y accidentes del Equipo a Revestir y así mismo a producir un adecuado anclaje o adherencia del recubrimiento inicial que se aplicara, función importantísima en la eficiencia global de todo el Sistema.

En el siguiente listado se especifican los tipos de primarios más usuales que se especifican actualmente en la Industria:

Primario de zinc 100 % Inorganico tipo Postcurado

Primario de Zinc 100 % Inorganico tipo Autocurante

Primario de Cromato de Zinc

Primario Epoxico Catalizado

Primario de Alquitrán de Hulla

Primario de Minio Alquidálico

Primario Vinil Epoxico Modificado

Existen varios métodos para efectuar la Imprimación, los cuales dependen evidentemente del tipo de material que se va a aplicar, circunstancias generales de operación, tipo de Equipo, tipo de Limpieza a plicada, tipos de Recubrimientos y de Refuerzos que seguirán en la formación del Revestimiento, y por supuesto del costo total de la aplicación. En forma simplificada, solamente mencionaremos que existen métodos de Imprimación por Aspersión, de Imprimación Manual, y de Imprimación Mecánica o Automática.

El primer caso se refiere a la utilización de Equipos de Aspersión, los cuales pueden ser muy simples o un tanto sofisticados; La Imprimación Manual es la más simple y se efectúa con Brocha, Cepillo de raíz, etc; y finalmente en lo que respecta a imprimación con Maquinaria o Automática, esta es referida a Procesos Continuos o que forman parte de las líneas de Producción, como pueden ser operaciones de Inmersión Continua en la Industria Automotriz, etc.

- Membranas de Refuerzo .-

Son materiales confeccionados en forma de Mallas, Tejidos u Hojas, de diferentes caracteres, que se utilizan como Intermedios entre las diferentes capas de Recubrimientos y cuya función es precisamente Reforzar y Acondicionar conformando el Revestimiento, impidiendo al mismo tiempo las fracturas en los recubrimientos, causadas por la degradación del material o por movimientos intermitentes propios del Equipo de Proceso.

Para su mejor comprensión se pueden dividir en orgánicos, como los formados por PVC, polietileno, yutes, hule butilo y, de los más comerciales como el cartón; y en inorgánicos, como el foil de aluminio y el de mejores cualidades: la fibra de vidrio.

Filtros: Son membranas de refuerzo de malla abierta o porosa, que se presentan saturadas con resinas, asfaltos, o componentes adicionales, que permiten una cierta penetración y por consiguiente una mayor integración entre las diferentes capas del recubrimiento. Algunos filtros funcionan como una protección anticorrosiva al aplicarse como vendajes en tuberías y equipo, pero su principal y mejor aplicación es como un refuerzo en el mismo revestimiento.

Laminados: Como su nombre lo indica, estos materiales se aplican en forma de láminas, utilizando adhesivos adecuados para lograr una verdadera unión entre ellos y el sustrato. Sus espesores varían desde 1/8 hasta 1/2 pulgada. Los materiales más frecuentemente empleados son el hule, el clo ruo de polivinilo plastificado, el neopreno, policloropreno, butilo, acrílo-vitrilo, polietileno, etc.

- Revestimientos Prefabricados.-

Existen materiales que ya vienen conformados con varias capas de recubrimiento, con refuerzos y hasta con acabados, de tal forma que sólo se hace necesaria la aplicación del recubrimiento primario, e inmediatamente después el material prefabricado. Este tipo de productos proporcionan grandes ventajas - en cuanto a tiempo y facilidades de aplicación, pero no siempre es factible utilizar estos sistemas. Adicionalmente existen materiales prefabricados en una amplia variedad de presentaciones y con una infinidad de propiedades, como son los aislantes térmicos y acústicos, antiderrapantes, antiácidos, etc. y los encontramos disponibles en láminas, hojas, medias cañas, cintas, extruidos, etc.

-Recubrimientos de Acabado.-

Con el fin de ser un tanto más ilustrativos en lo que toca al importante paso final en la conformación de un Revestimiento Industrial, en el Cuadro - VII hemos esquematizado algunos de los recubrimientos y materiales de acabado que más comúnmente son utilizados en el ramo Industrial.

C) Especificaciones Tipo:

Posteriormente al Cuadro VII, hemos considerado importante presentar algunas láminas de Especificaciones "Tipo", para Revestimientos actualmente utilizados en el área Industrial y de la Construcción.

CUADRO V I IRECUBRIMIENTOS Y MATERIALES DE ACABADO

Esmaltes Alquidálicos, Vinílicos, Acrílicos, etc.

Acabados Epóxicos

Acabados Vinílicos

Acabados Fenólicos-Aluminio

Acabados Vinilo o Epoxico Catalizado de altos sólidos

Recubrimientos Asfálticos - Brea de Hulla

Recubrimientos y Preformados para Aislamiento Térmico
(Lana Mineral, Fibra de Vidrio, Poliuretano, etc.)

Recubrimientos Contra Impacto y/o abuso Físico
(Desplegado, Enladrillados, Morteros, etc.)

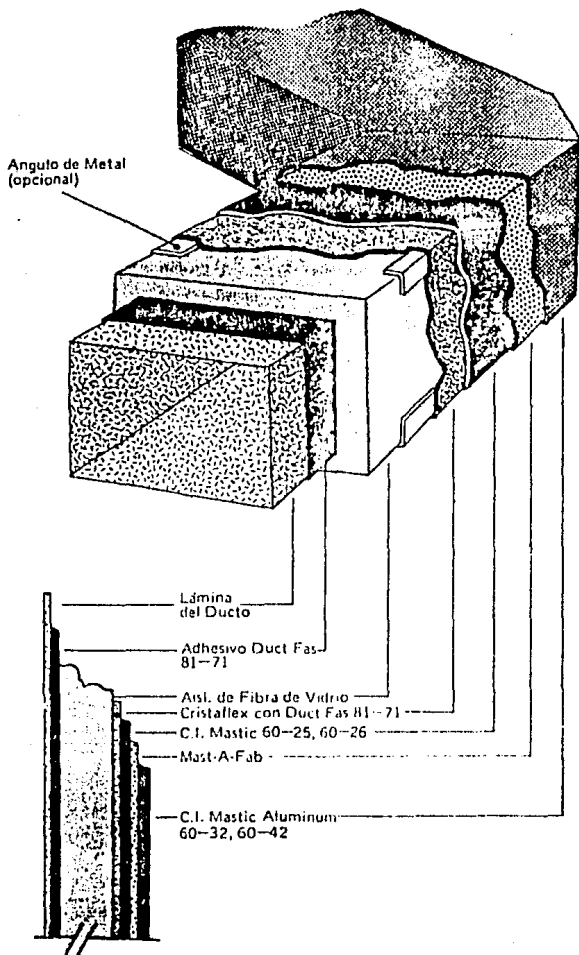
Recubrimientos Antivegetativos

Recubrimientos Ahulados

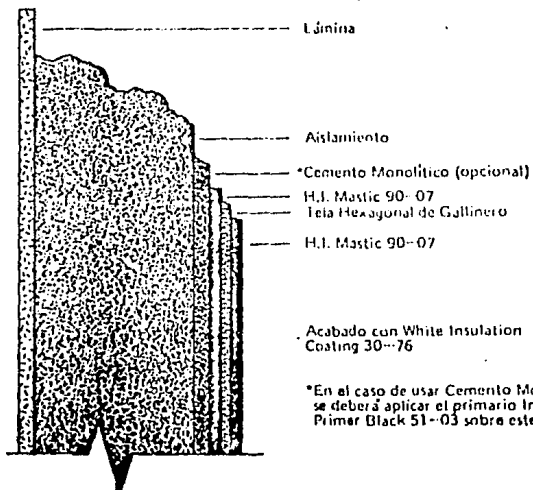
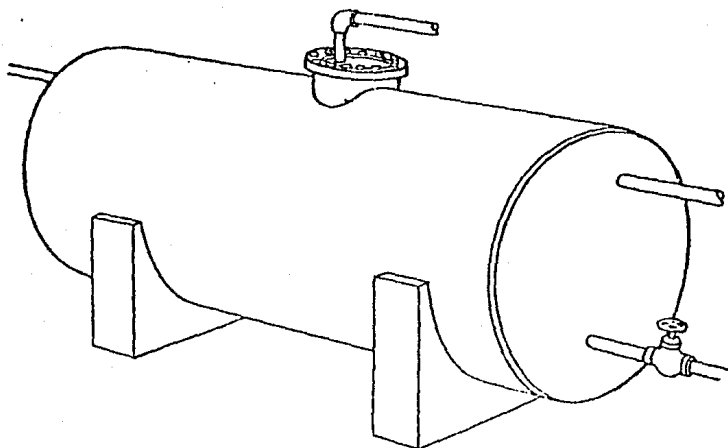
Recubrimientos Autoextinguibles

Etc.

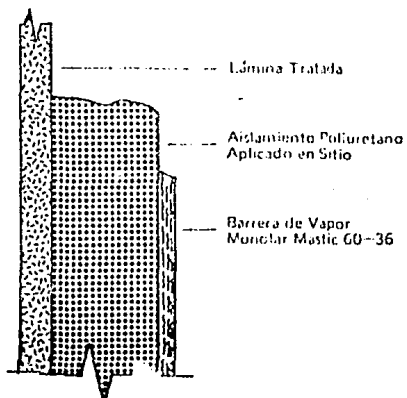
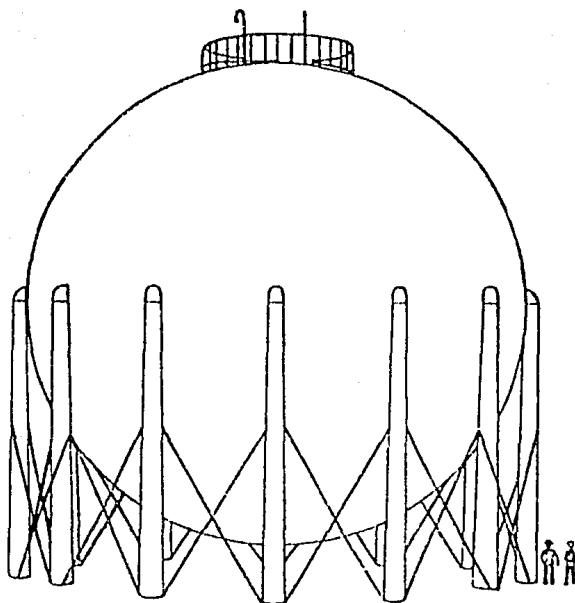
REVESTIMIENTO ANTICORROSIVO AISLANTE
PARA TUBERIA O DUCTERIA



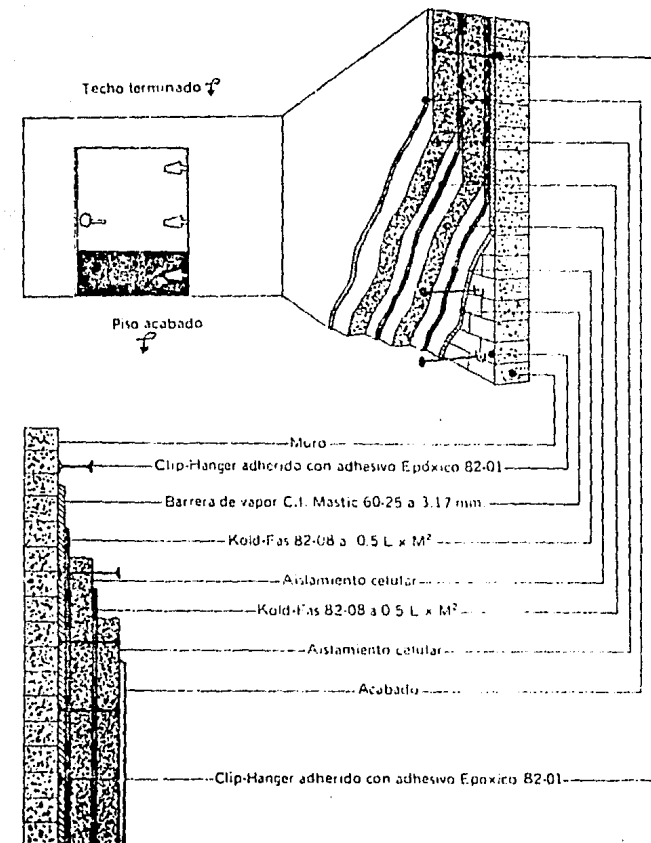
REVESTIMIENTO ALTA TEMPERATURA



REVESTIMIENTO AISLANTE TERMICO



REVESTIMIENTO PARA CAMARA FRIGORIFICA



CAPITULO IV

MERCADOTECNIA

A) Descripción del Mercado:

En términos generales, el Mercado de los Recubrimientos, es uno de los más complejos que existen, dada la gran cantidad de productos que se han venido desarrollando en los últimos años, junto con la evolución de la química de los plásticos y resinas, así mismo por la gran generalidad de su consumo, tanto industrial como comercial.

Sin embargo, los objetivos del presente estudio, han sido encaminados primeramente a subrayar la importancia que ha venido adquiriendo el uso de recubrimientos y su conformación a revestimientos para la protección, mantenimiento y optimización de equipos industriales e inmuebles (bienes de capital), lo que nos lleva directamente a enfocar nuestro análisis a dos de los tres grandes mercados universales, el Mercado Industrial y el Mercado de la Construcción, quedando a un lado, en principio, el Mercado Comercial, cuyas características no implican un consumo o formación de revestimiento para estos fines.

Así mismo, con el fin de hacer un poco más práctico el enfoque del mercado que nos atañe y dadas las características socioeconómicas de nuestro País, no podemos dejar de lado el factor de ventas a gobierno. En el Cuadro VIII se plantea un panorama de la distribución de dichos mercados.

CUADRO VIII

EL MERCADO DE REVESTIMIENTOS

	Fuera de Costa (Offshore)
MARINO	Astilleros
	Industria Gral. Automotriz
INDUSTRIAL	Refrigeración y Aire Acondicionado:
	Turística,
	Etc.
	Civil-Privada
	Construcción Industrial
	Cámaras de Refrigeración
CONSTRUCCION	Clínicas y Hospitales
	Escuelas y Universidades
	Centros Comerciales, etc.

Este Mercado de los Revestimientos, por no ser éstos de hecho un producto simple sino la conformación de varios elementos, viene ligado con una gran variedad de productos, dependiendo de las características adicionales o de valor agregado que se le quiera dar. De esta gran variedad de productos, destacan por supuesto y en primer término los recubrimientos, seguidos de materiales aislantes, térmicos y acústicos, cementos y agregados pétreos de muchas clases, membranas y fieltros de refuerzo, fibra de vidrio, poliéster y hasta preformados, metales desplegados y enladrillados de infinidad de tipos.

Por otro lado, una característica universal respecto a la mercadotecnia y comercialización de revestimientos, es que las Empresas fabricantes de recubrimientos y materiales utilizados para este fin, generalmente comercializan gran parte de sus productos a través de distribuidores y/o aplicadores, con la estrategia implícita de obtener mejores alcances o coberturas de mercado a nivel Nacional. Así mismo, para el diseño y conformación de un buen Revestimiento, se requiere de un adecuado soporte técnico.

En virtud de lo anterior, se han ido incrementando una serie de Compañías Distribuidoras y Aplicadoras que han desarrollado técnicas de formación de Revestimientos, especializándose en alguno de los siguientes tres requerimientos industriales y que son en los que se basó nuestra calificación en el capítulo anterior:

Revestimientos Anticorrosivos

REQUERIMIENTOS
INDUSTRIALES
BASICOS

Revestimientos Aislantes

Revestimientos de Protección a Intemperie-
Impermeabilizante

En consecuencia, para analizar el Mercado, hemos tomado estos tres requerimientos como principales indicadores y parámetros de referencia, cuantificando las Compañías más destacadas en cada especialidad.

B) Mercado de Revestimientos Anticorrosivos:

En el Cuadro IX se presenta un panorama general de los 4 fabricantes nacionales que encabezan el Diseño y la fabricación de recubrimientos y materiales usualmente utilizados para Revestimientos Anticorrosivos. Podemos observar cómo el valor actual de la producción de este tipo de productos y sistemas anda por el orden de los 70,000 millones de pesos anuales, lo que significa aproximadamente un 23% del Mercado nacional que se ha calculado para Revestimientos.

Las dos Empresas más importantes en este Mercado, Amercoat y Protexa, acaparan juntas el 57% de este Mercado con sus productos; esto es debido a que ambas Empresas canalizan un gran porcentaje de sus ventas a importantes consumidores del área industrial como son PEMEX, C.F.E., Astilleros Mexicanos, FERTIMEX, Industria Marítima, etc., que requieren grandes cantidades de estos materiales y sistemas, tanto para nuevas obras, como para sus programas de mantenimiento en operaciones de tendido o habilitación de gasoductos,

oleoductos, protección de estructuras y plataformas marinas de perforación o de producción, protección de embarcaciones, astilleros y mantenimiento en dique seco, todo tipo de equipos de proceso, tuberías, etc.

CUADRO IX

PRODUCTORES DE MATERIALES Y REVESTIMIENTOS

ANTICORROSIVOS

<u>Fabricante</u>	<u>Producción Millones \$</u>	<u>Participación %</u>
AMERCOAT	22,000	31
PROTEXA	18,000	26
SYLPIL	9,000	13
NAPCO	5,000	7
OTROS	16,000	23
	<hr/>	<hr/>
Total:	70,000	100
	<hr/>	<hr/>

C) Mercado de Revestimientos para Aislamiento Térmico:

Este importante segmento en el Mercado de Revestimientos, se caracteriza por ser uno de los pocos sectores de la Construcción y de la Industria que ha lo grado tener un buen crecimiento en los últimos años, en la medida en que se ha hecho crítica la necesidad de control y ahorro de energía, tanto para fines netamente industriales, como para la conservación y distribución de alimentos perecederos.

En esta forma, han venido apareciendo muchas nuevas Compañías cuya especialidad es, tanto el Diseño y conformación de revestimientos aislantes, como la venta, fabricación y distribución de muchos nuevos productos y accesorios para la formación de estos sistemas.

En el Cuadro X se presenta un panorama general de las Empresas más calificadas a nivel nacional que dominan este Mercado, al que para su mejor comprensión, hemos subdividido en los siguientes tres grupos en cuanto a los rangos generales de temperatura de operación:

- Revestimientos Aislantes para Baja Temperatura.-

Este grupo comprende las Compañías que utilizan productos aislantes para operaciones en frío, o a temperaturas criogénicas, como son cámaras frigoríficas, tanques y equipos criogénicos, almacenamiento, transporte refrigerado,

aislamiento e impermeabilización en techos industriales y comerciales, hospitales, auditorios, bibliotecas, discotecas, etc. Los principales recubrimientos y productos preformados que se utilizan, son a base de fibra de vidrio en presentación de colchonetas, placas, preformados, medias cañas, etc.

- Revestimientos Aislantes para Alta Temperatura.-

En esta especialidad operan Compañías que aplican revestimientos para hornos, calderas, tuberías, equipos de proceso, sistemas refractarios, etc. y los productos que manejan están hechos a base de lana mineral, cementos monolíticos aislantes, fibra cerámica, productos refractarios, silicatos, perlita expandida, arenas, diatomitas, etc.

- Revestimientos Aislantes Termoacústicos en General.-

Existen Empresas que se dedican al Diseño y aplicación de Revestimientos aislantes indistintamente en cualquier rango de temperatura, por regla general, no fabrican sus propios productos, sino que distribuyen los de los fabricantes que cuentan con especialidades específicas, y por esta razón utilizan de todos los productos que hemos venido mencionando.

Como se puede observar en el Cuadro X, el valor del Mercado global para este tipo de Revestimientos anda en el orden de los 100,000 millones de pesos

anuales, de los que el sector más importante es el de aislamiento en frío, ya que significa aproximadamente el 50% de este Mercado, quedando el resto dividido entre las Empresas especialistas en alta temperatura y las de servicio dual.

Las Empresas que más destacan son encabezadas por Vitrofibras (Grupo Vitro), la cual prácticamente tiene el monopolio en la fabricación de aislamientos y preformados de fibra de vidrio, le siguen después algunas Empresas distribuidoras de este mismo fabricante, de las que destacan Fabricación y Distribución de Termoacústicos, S.A. (FADITESA), así como Distribuidora Fiberglass, S.A. con una participación estimada de 4% cada una de ellas.

Por otro lado, las Empresas que sobresalen en Revestimientos aislantes de poliuretano, son Poliuretano Esparado, S.A., así como Autoespuma, S.A., con una participación del 5% y 3% respectivamente, quedando finalmente las que utilizan como base poliestireno expandido, como son Termoaislantes Kroy, S.A. con 4% y Aislamientos Industriales de México, S.A. con 2%, Frigocel, S.A. con 2%, etc.

En lo que respecta a los distribuidores y aplicadores especialistas en Revestimientos aislantes para alta temperatura, destacan las Empresas Aislamientos Minerales, S.A., Termasbestos, S.A., y finalmente Carborundum, con una participación de 4% cada uno de ellos.

PRODUCTORES DE MATERIALES Y REVESTIMIENTOS PARA

AISLAMIENTO TERMICO

<u>Operación</u>	<u>Fabricante</u>	<u>Producción (Millones \$)</u>	<u>Participación (%)</u>
Baja Temperatura	Vitrofibras, S.A. C.V.	10,000	10
	Poliuretano Esreado	5,000	5
	Distribuidora Fiberglass	4,000	4
	FADITESA	4,000	4
	Desarrollo Termoacústico	4,000	4
	Termoaislantes Kroy	4,000	4
	Autoespuma	3,000	3
	Dist. Técnica Industrial	2,000	2
	Aislamientos Industriales de México	2,000	2
	Estrimat, S.A. C.V.	2,000	2
	Frigocel Mexicana	2,000	2
	Industrias Kroylit, S.A.	2,000	2
	Thermaco	2,000	2
	Industrias Gefassyd	2,000	2
	AEPSA	1,000	1
	Industrias Asociadas, S.A.	1,000	1
Alta Temperatura	Aislamientos Minerales, S.A.	4,000	4
	Termoasbestos	4,000	4
	Carborundum	4,000	4
	Forros y Aislamientos	2,000	2
	Técnicos en Ingeniería Industrial.	2,000	2
	Servicios Industriales SIASA	2,000	2
Para todos los rangos de temperatura	Industrias Aislantes de México, S.A.	4,000	4
	Proyectos en Aislamientos Térmicos, S.A.	3,000	3
	m.m. suministros y Servicios Industriales	3,000	3
	Nacional de Aislantes Térmicos	3,000	3
	Plafones y Materiales de Aluminio, S.A.	2,000	2
	Protección Térmica, S.A, C.V.	1,000	1
	Placa, S.A. C.V.	1,000	1
	Centro Tablaroquero, S.A.	1,000	1
	Otros Fabricantes Menores (Aprox. 30)	14,000	14
	T O T A L :	100,000	100

D) Mercado de Revestimientos para Protección a Intemperie-Impermeabilizantes.-

Finalmente analizaremos el Mercado del sector más importante comercialmente ha**bl**ando, y que se refiere a los Revestimientos para protección Intemperie-Imper**me**abilizante. La importante magnitud de este Mercado, es debida lógicamente a que se encuentra ligado directamente a la Industria de la Construcción y en con**se**cuencia a toda clase de obras civiles, como son escuelas, edificios, casas ha**bi**tación, hospitales, comercios, hoteles, naves industriales, etc.

En el Cuadro X I observamos los principales fabricantes nacionales de produc**to**s de protección a intemperie e impermeabilizante. Para llegar a estos valo**re**s, se entrelazaron datos de estadísticas y reportes informativos de la cong**tr**ucción anual del País, tomados de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, contra algunos valores estimados en cuanto a la proporción del costo de impermeabilizante en diversos tipos de obras y contra algunos repor**te**s de ventas y producción de algunos fabricantes, llegando entonces a cuant**i**ficar el Mercado de este tipo de Revestimientos en el orden de los 130,000 mi**ll**ones de pesos anuales, de los cuales las Empresas de mayor participación , - son nuevamente Protexa, ahora junto con la Empresa Fester, esta última perte**ne**ciente al Grupo Resistol, y que conjuntamente acaparan el 69% de este Merca**do**, con operaciones en el orden de los 90,700 millones de pesos anuales.

El resto del Mercado, presenta una participación variable, dividida entre por lo menos 10 Empresas que a su vez cuentan con una gran diversidad de produc**to**s, de los que en forma general son fabricados en base asfalto-brea de hulla

para emulsiones, masticos, y selladores; y así mismo fieltros y membranas de refuerzo en base fibra de vidrio, poliéster, polietileno y hasta cartón y algunas fibras vegetales.

En este punto, consideramos importante hacer notar que las Empresas que en el Cuadro XI se marcan con un asterisco, destacan particularmente, en que han desarrollado o están actualmente fabricando bajo licencia, algunas líneas de productos prefabricados, que son de hecho Revestimientos Preformados en planta y que son integrados por varias capas alternadas de emulsiones asfálticas plastificadas, llevando en su interior refuerzos de fibra de vidrio o poliéster o polietileno; y en algunos casos incluyendo hasta acabados integrados del tipo foil de aluminio, etc.

Estos sistemas prefabricados mejoran notablemente la eficiencia del revestimiento y abaten los costos de aplicación, lo que resulta en mayores garantías para los consumidores.

Este tipo de productos, en algunos años serán seguramente los que ocupen una posición de dominio en estos Mercados, como ha venido ocurriendo ya en algunos países de Europa y en Estados Unidos.

CUADRO XI

PRODUCTORES DE MATERIALES Y REVESTIMIENTOS PARA PROTECCIONA INTEMPERIE E IMPERMEABILIZANTE.

<u>Fabricante</u>	<u>Producción (Millones \$)</u>	<u>Participación (%)</u>
* FESTER	50,000	38.0
* PROTEXA	40,700	31.0
IMPERQUIMIA	8,000	6.0
PROCONSA	6,000	5.0
SIKA	5,500	4.0
RESISTOL	4,000	3.2
ORSA	3,500	2.6
* POLIEDIL	3,000	2.3
FASA	2,800	2.2
COMEX	2,000	1.5
I C I	1,500	1.4
TLALOC	1,000	1.3
OTROS	2,000	1.5
 	<hr/>	<hr/>
T O T A L :	130,000	100.0
	=====	=====

E) Consumo Aparente:

En el Cuadro X I I observamos el valor integral del Mercado de Revestimientos Industriales, el cual llega al orden de los 300,000 millones de pesos anuales, y que de hecho corresponde al valor del Consumo Aparente Nacional de Revestimientos Industriales.

Es evidente que debido al grado de complejidad, así como por la gran cantidad de productos y materiales que se utilizan en la formación de revestimientos, - es sumamente difícil y de hecho no existen estadísticas o reportes de importaciones o exportaciones de revestimientos como tal.

Por otro lado, en lo que respecta a revestimientos prefabricados, cuya participación actual aún no llega al 10% del mercado global y que hace algunos años se importaban, actualmente ya no lo hacen, puesto que las Empresas que están - penetrando al Mercado, están desarrollando sus propios productos, o los están fabricando en México bajo licencia, como es el caso del "Morter Plas" de - Protexa.

F) Tendencias y Pronósticos de Mercado:

Para finalizar el presente análisis de Mercado, en el cuadro XIII , hemos en -
listado los valores de consumo, correspondientes a los años de 1989 y 1990 , -
presentados conforme a una distribución anual típica para este tipo de productos
En este mismo cuadro han quedado ilustrados los valores estimados de pronóstico
de Mercado, los cuales fueron llevados al final de 1991.

Como primeras observaciones, podemos ver que los valores más altos respecto a la
venta y consumo de estos materiales, son los correspondientes al período compren-
dido entre los meses de Abril y Agosto. Esto es debido a que el mercado más fuer-
te por especialidad tiene un comportamiento respecto a los Revestimientos Impermea-
bilizantes (durante los meses de lluvia) , seguido del mercado de aislamiento térf-
mico en frío (durante el verano). De la misma manera las operaciones más importan-
tes en lo que toca a Revestimientos Anticorrosivos Marinos, se efectúan fuera de
la temporada de huracanes y tormentas.

Finalmente, como podemos observar, el valor estimado total para el año de 1991 -
llega al orden de los 324,000 millones de pesos, lo que significa un crecimien-
to anual de un 8 %, y que según parece es un tanto mayor al estimado para el -
año anterior, el cual fue de un 5 %.

CUADRO XIII

TENDENCIAS Y PRONOSTICOS DEL MERCADO DE REVESTIMIENTOS INDUSTRIALES

(miles de millones)

MES	1989	Acumulado	1990	Acumulado	Pronóstico	
					1991	Acumulado
	Ventas/mes		Ventas/mes		Ventas/mes	
ENE	9	9	10	10	13	13
FEB	14	23	16	26	17	30
MAR	17	40	24	50	25	55
ABR	20	60	29	79	31	86
MAY	28	88	37	116	39	125
JUN	34	122	39	155	40	165
JUL	43	165	42	197	43	208
AGO	43	208	34	201	37	245
SEP	28	236	29	260	29	274
OCT	22	258	17	277	19	293
NOV	15	273	14	291	17	310
DIC	12	285	9	300	14	324
Crecimiento				5 %		8 %

CONCLUSIONES :

Aún cuando en el importante campo de lo Revestimientos Industriales existen actualmente muchos productos en el mercado, sentimos que en la práctica todavía falta mucho por hacer, dada la gran importancia que se debe guardar en cualquier proceso industrial por eficientizar las operaciones, ahorrando energía y protegiendo adecuadamente los Equipos. Creemos que se debe prestar más atención a desarrollar mejores técnicas en la formación de Revestimientos y que tanto las Empresas generadoras de estas tecnologías, como la Industria en general, deberán de mejorar sus canales de intercambio de información, con el fin de hacer llegar a todo Ingeniero y personal técnico que esté relacionado con este campo, todos los datos necesarios para que pueda en todo momento actualizarse y complementar su trabajo.

En el aspecto de Mercadotecnia, hemos observado que existe actualmente una importante demanda, así como una constante tendencia al crecimiento, por lo que en el punto de vista comercial, este mercado puede significar un atractivo foco de Inversión, así como un proyecto altamente factible para el Industrial.

BIBLIOGRAFIA:

- R.M. Burns and W. Bradley
Protective, Coatings for Metals
Reinhold Publishing Co.
N.V. U.S.A. 1971

- A. Blanco/Luis Y. Villegas
Tecnología de Pinturas y Recubrimientos
Editorial Química, Mex. 1978

- Raymond B. Seymor/R. Steiner
Plastics for Corrosion Resistant Application
U.S.A. 1961

- Fleck Ronald
Plásticos, su Estudio Científico y Tecnológico
Editorial Montenegro- Barcelona, España 1956

- F. Parrilla C.
Resinas Pliéster y Plásticos Reforzados
Ed. la Ilustración, S.A. Méx. 1970

- Ing. Isidro Lemus/Ing. Raymundo García
Protección Catódica de Estructuras Metálicas
I M I Q 1972

- Ing. Agustín Valdez
Plásticos Usados en Corrosión en la Industria Química
I M I Q VOL XIII - 1972

- Ing. R. H. Villanueva
Resúmen Estadístico-Prod. Químicos para Construcción
Asociación Nal. de la Industria Química
México, D.F.

- Ocean Industry- Magazine for Offshore Bussines
Corrosion Control and Equip. for Maint. and Construction
Gulf Publishing Co. Houston, Texas.

- Pipe Line Industry - Magazine for
Engineering, Construction and Operation of Pipe
Lines and Gas Distribution
Gulf Publishing Co. Vol 47 Oct. 1977

- Offshore- International Journal of Ocean Bussines
The Annual Platform Construction Report
Pennwell Publishing Co. Tulsa. u.s.a.
Vol. 45 Nov. 1985

- Cámara Nacional de la Industria de la Construcción
Reporte Interno BIMSA
Mex. D.F. 1989/1990

- Comisión Federal de Electricidad
Recubrimientos Anticorrosivos
Normas y Especificaciones
Mex. D.F.

- Petróleos Mexicanos I M P
Recubrimientos Anticorrosivos- Normas y Especificaciones
Mex. D.F.

- Vitronoticias
Corrosión y Contaminación
VITROFIBRAS S.A. C.V. Boletín No. 52 - 1973

- Catálogo Vulkollan- Bayer A.G.
Elastómeros de Poliuretano
Elastómeros Taza S.A. de C.V.
Mex. D.F.

- Sea Technology Magazine
Laminated Ferrocement : Key to Lower
Offshore Construction Cost
Compass Publications Inc.
Arlington Virginia Vol. 28 - 1987

- Vitronoticias
Un paso adelante contra la corrosión
Epoxi - fibra de vidrio- La Nueva Solución
VITROFIBRAS S.A. C.V. Boletín No. 75 - 1986

- Voluntary Product Standard
U.S. Department of Commerce
National Bureau of Standards N P
NBS - PS 15 - 69
American Society for Testing Materials
Philadelphia Pa. 19103 U.S.A.

- FOSTER.- Coatings - Especificaciones
Glossary of Technical Terms
Benjamin Foster Company - 1964
P.O. Box 59, Ambler, Pa. U.S.A.

INVESTIGACION DIRECTA:

- GRUPO PROTEXA .- División Industrias
Electrón No. 16 Naucalpan, Edo. Mex.

- SIKA MEXICANA
Parque Orizaba No. 7 Naucalpan, Edo Mex.

- CIA. MEXICANA DE REFRACTARIOS A.P. GREEN S.A.
Melchor Ocampo No. 463 Mex. D.F.

- FABRICACION Y DISTRIBUCION DE TERMOACUSTICOS, S.A.
Castilla No. 54. Atzacapotzalco, Mex. D.F.

- TERMO ASBESTOS, S.A.
Insurgentes Centro No. 21, Mex. D.F.

- DISTRIBUIDORA FIBERGLASS DE MEXICO, S.A.
Jalapa No. 102, Mex. D.F.

- UNIVERSAL DE RESINAS Y FIBRAS, S.A.
Av. Constituyentes No. 145 Mex. D.F.

- POLIFORMAS PLASTICAS, S.A.
Calz. Ignacio Zaragoza No. 448 Mex. D.F.

- VITROFIBRAS, S.A.
Reforma No. 382 Mex. D.F.

- U S M MEXICANA, S.A. DE C.V.
Esfuerzo Nal. No. 2 Naucalpan, Edo. de Mex.

- AISLAMIENTOS INDUSTRIALES DE MEXICO, S.A. C.V.
Río Mixcoac No. 298 Méx. D.F.