

20/1/88

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE QUIMICA**



EXAMENES PROFESIONALES  
FAC. DE QUIMICA

**“DESARROLLO DEL PROYECTO PARA LA FABRICACION  
DE UNA LINEA ESPECIFICA DE COSMETICOS”**

**INFORME DE LA PRACTICA PROFESIONAL**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**  
**INGENIERO QUIMICO**  
**P R E S E N T A**  
**DANIEL BARBOSA NIETO**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F.

1988



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## I N D I C E

- CAPITULO I INTRODUCCION
- CAPITULO II REVISION Y PREPARACION PARA EL REGISTRO DE FORMULAS
- CAPITULO III DESCRIPCION DEL EQUIPO Y CAPACITACION EN SU MANEJO
- CAPITULO IV CAPACITACION EN LA FABRICACION DE LOS PRODUCTOS DEL PROYECTO
- CAPITULO V INSTALACION Y OPERACION DEL EQUIPO. FABRICACION
- CAPITULO VI CONCLUSIONES.

## BIBLIOGRAFIA

- APENDICE A: MODELO DE CERTIFICADO SANITARIO
- APENDICE B: FOLLETO CON INFORMACIÓN TECNICA DEL REACTOR GIUSTI
- APENDICE C: CATALOGO CON INFORMACIÓN TECNICA DE LA BOMBA DE VACIO

## C A P I T U L O I

### INTRODUCCION

#### Cosmético.

Se puede definir como cualquier sustancia, preparado o tratamiento aplicado a la persona; para limpiar, modificar el aspecto o aumentar su - - atractivo.

#### Historia.

El uso de los cosméticos es una de las artes más antiguas. Indudablemente debido a que en tiempos remotos los cuidados del cuerpo estaban en manos de los médicos, el tratamiento con cosméticos estuvo íntimamente asociado a las creencias y las prácticas de la medicina.

Se encuentran referencias a los preparados y los tratamientos del arte de la cosmética en la historia de casi todos los pueblos, desde los antiguos egipcios, chinos e indios en sucesión casi ininterrumpida, hasta la época presente. Los griegos separaban la magia y la religión de la práctica de la medicina, pero consideraban el arte de la cosmética como un factor integrante de la perfección física. La cosmética y la perfumería alcanzaron destacada importancia en los dos primeros siglos del Imperio Romano; pero después se desvanecieron gradualmente, y hacia el siglo V cuando se derrumbó el Imperio, quedaron casi extinguidas en Europa. Los árabes mejoraron la composición de muchos productos de la cosmética y mediante la introducción del alcohol y la destilación cambiaron los

métodos para preparar los perfumes. En sus progresos en la medicina, los cosméticos se convirtieron simplemente en anexos del tratamiento médico.

Durante los siglos XIV y XV se hizo un esfuerzo concertado, principalmente por sucesivos autores franceses, para separar todos los tratamientos meramente a base de cosméticos de lo que entonces se establecía como --- práctica médica legítima o ética; hacia el año 1600, esta separación -- era casi completa. A partir de entonces y hasta el año 1800, aproximadamente, la cosmética estuvo desparramada entre diversos grupos; alquimistas, barberos y farmacéuticos.

Si bien muchos preparados cosméticos, especialmente los utilizados para el cabello se encontraban en farmacias y barberías, la preparación de - todos esos productos siguió siendo en esencia de manufactura casera, o cuando más una operación en pequeña escala realizada en talleres individuales, hasta aproximadamente el último cuarto del siglo XIX. La aparición de la ciencia de la composición de cosméticos puede situarse hacia el año 1910, cuando los promotores de ciertas marcas privadas empezaron a invertir una parte de sus ganancias en investigaciones para mejorar - sus productos. Otros siguieron el ejemplo, y ya antes de que estallarala primera Guerra Mundial, la mejor calidad y el aspecto más natural de los productos vencieron los prejuicios, acrecentaron la aceptación y la demanda y situaron la industria de los cosméticos en camino de alcanzar su actual posición en la industria mundial.

#### Clasificación.

Conforme a su definición, las diversas clases de productos de la cosmé-

tica pueden agruparse en tres clases principales:

- 1.- Para la piel.
- 2.- Para el cabello y pestañas.
- 3.- Para las uñas.

Formas.

Por lo que respecta a sus formas, pueden ser polvos secos, pastas, emul<sup>u</sup>siones sólidas o líquidas, soluciones acuosas, alcohólicas u oleosas, - aerosoles.

Tipos.

En este renglón se incluyen las cremas, los polvos, las lociones, los - agentes colorantes aplicados a la cara, los tintes para el cabello, los barnices para las uñas, los bronceadores para el cuerpo, los jabones, - desodorantes, depilatorios, los preparados para la boca, los shampoos.

Importancia dentro de la Industria Química.

La aportación de la Química a la cosmética ha sido muy valiosa. Mediante la introducción de métodos científicos, medidas exactas, procedimientos uniformes, especificaciones de las materias primas y pruebas de los productos terminados, la preparación de los cosméticos ha salido de la clase de artes empíricas y se ha afirmado como una de las numerosas ramas de la tecnología química.

Puede afirmarse que paralelamente a las industrias más diversas se ha -

desarrollado en los últimos 20 años lo que podría denominarse la industria química-cosmética.

En la actualidad y debido a las cada día más sofisticadas formulaciones el químico esta obligado a adoptar una actitud de absoluto profesionalismo al intentar incursionar en la industria cosmética.

Así pues a la demanda de materias primas que se utilizan en la formulación cosmética y que son comunes a las industrias químico-farmacéutica alimentaria y sintética entre otras, se puede mencionar también las que dedican todos sus recursos para ofrecer sus productos principalmente para la elaboración de cosméticos:

- Perfumes (Aceites esenciales y sus mezclas).
- Tensoactivos (aniónicos catiónicos, no-iónicos y anfotéricos)
- Pigmentos, colorantes y perlecentes.
- Especialidades de diversos tipos.

Esta fuera de discusión la importancia primordial que dentro del contexto de la industria química tiene la cosmética.

#### Principales productores del mercado

Como en la actualidad sucede con la mayor parte de las industrias, son las compañías internacionales las que ocupan los lugares cimeros en la producción de cosméticos.

Entre los principales grupos se pueden mencionar los siguientes:

AVON

BIESDORF

L'OREAL

MENNEN

PONDS

SHISEIDO

WELLA

A que línea específica se refiere este informe.

En la mayoría de los textos dedicados a la cosmética se mencionan las variedades más conocidas de cosméticos que se encuentran en el mercado, - en este capítulo introductorio se hizo lo propio en la parte que se refiere a la clasificación, formas y tipos

La especificidad de la línea de cosméticos a que se hace mención en el título de este trabajo, puede definirse como la combinación lograda entre las cremas emolientes de consistencia ligera y algunos tratamientos con propiedades de astringencia.

Para expresarlo con más claridad, se trata de una familia de cremas de masaje con propiedades emolientes y contenido de aditivos que suponen propiedades de reducción y afirmación de los tejidos celulares de la piel.

Importancia.

Cada vez con mayor énfasis, se van generando materias primas que permiten formulaciones más sofisticadas en los ámbitos del tratamiento corporal, así se pueden mencionar principalmente los derivados de extractos



animales y vegetales como principales ingredientes de las cremas nutritivas, regeneradoras, afirmantes y reductivas.

Esto ha permitido cada día hacer aplicaciones importantes de los productos de origen natural, desarrollándose todo un nuevo concepto en la cosmética.

Radica en este hecho la importancia actual de este tipo de productos en la industria.

Objetivo.

A la luz de lo anterior, el objetivo del presente informe es el de describir la participación que en el aspecto industrial se me encomendó, - en el proyecto para preparar la salida al mercado mexicano de una familia de productos cosméticos de tratamiento corporal.

Tal experiencia que en tiempo, tomo dos años, abarcó desde la revisión de las fórmulas para determinar la posibilidad del registro sanitario, de su fabricación local; pasando por el diseño para la instalación del equipo y la capacitación en el manejo del mismo; hasta su utilización - en la manufactura de diversos tipos de productos.

Justo es hacer mención que la Dirección Industrial de la Empresa ante diferentes posibilidades, optó para llevar a cabo este proyecto encargarlo a un técnico mexicano, dado que esta medida permitiría no solamente utilizar el nuevo equipo en la elaboración de los productos del proyecto, sino también en aquellos que ya existían en el mercado, con las ven

tajas sustanciales que esto acarreaaba tanto en la calidad de terminado\_ como en la productividad.

Conviene mencionar ahora, los factores más importantes que deben tenerse en cuenta al incursionar en un mercado tan competido como es el de los cosméticos:

- 1.- Las características y cualidades que se atribuyen a un producto en base a su fórmula, puesto que en la cosmética se manejan conceptos cuya vigencia y oportunidad determinan su permanencia y aceptación.
- 2.- En directa relación esta la Investigación y el Desarrollo, que se lleva a cabo para mejorar o sustituir fórmulas empleando nuevas materias primas que con ese propósito se generan.

Así pues, considerando los diversos factores que en esta parte se han - citado, el proyecto se desarrolló conforme a las siguientes etapas:

- FORMULAS

- 1.- Revisión y estudio de los componentes.
- 2.- Preparación de la información técnica para el registro sanitario.

- EQUIPO

- 1.- Capacitación en su manejo.
- 2.- Instalación.

- PRODUCCION

- 1.- Capacitación en la fabricación de los productos del proyecto.
- 2.- Capacitación en la fabricación de los productos ya existentes.

- 3.- Fabricación piloto con el nuevo equipo.
- 4.- Fabricación de los productos del proyecto.

## C A P I T U L O    I I

### REVISIÓN Y PREPARACION PARA EL REGISTRO DE FORMULAS

Que es una formulación.

En la fabricación de productos cosméticos se emplean materiales orgánicos e inorgánicos; entre los primeros se pueden citar desde las sustancias de síntesis hasta los derivados de origen vegetal y animal, pasando por los compuestos metálicos. Puesto que sólo ciertas sustancias de una clase pueden tener las propiedades deseadas por un producto cosmético determinado, el número de los ingredientes posibles que interviene en cada formulación suele ser limitado.

Entre los tipos de sustancias orgánicas usadas en los cosméticos figuran: aceites, grasas y ceras naturales o sintéticas; hidrocarburos líquidos, semisólidos y sólidos; jabones y aceites tensoactivos sintéticos; almidones, gomas y resinas; colorantes y pigmentos; ácidos, alcoholes y ésteres; alquilaminas y alcanolaminas. Entre las sustancias inorgánicas están el agua que es la principal materia prima del 95% de los diversos tipos de cosméticos, también se puede mencionar el peróxido de hidrógeno; las sales y los óxidos metálicos, ácidos, amoníaco y alcalis.

#### FORMULACION DE CREMAS

Bajo el epigrafe de cosméticos para la piel se incluyen todos los preparados usados para el acondicionamiento o embellecimiento -cremas, lociones, máscaras, polvos, colores- y los productos usados para la higiene personal -jabones de tocador, accesorios para el baño y depilatorios-.

Las cremas forman la clase más importante de preparados cosméticos usados sobre la piel. Aunque la variedad pueda quizá parecer muy grande, toda verdadera crema se compone fundamentalmente de una emulsión de sustancias oleosas y acuosas en forma sólida o líquida. Según su función, las cremas forman tres grupos principales: limpiadores, emolientes y de acabado. Casi todas las cremas de limpieza y todas las emolientes son emulsiones de agua en aceite; casi todas las cremas de acabado son emulsiones de aceite en agua.

#### CREMAS EMOLIENTES

Se destinan al fin especial de suavizar la piel y suelen emplearse como lubricantes o durante el reposo. En otros tiempos se llamaron "alimentos para la piel", "cremas rejuvenecedoras", "cremas alimenticias", etc. y actualmente se llaman "cremas nocturnas" y "cremas de masaje".

Por lo que respecta a las propiedades físicas, las cremas emolientes - - tienen a menudo una consistencia más densa que las cremas de limpieza; - por la lanolina que contienen, su color es amarillento y son un poco pegajosas. Puesto que la lanolina es demasiado viscosa para permitir su libre movimiento sobre la piel, las cremas emolientes contienen porcentajes variables de aceites vegetales y minerales. Para evitar el matiz amarillento, se sustituye la lanolina por mezclas de estoreles con hidrocarburos inertes, que son llamadas bases de absorción.

Otros ingredientes de las cremas emolientes son: la manteca de cacao, la manteca de cerdo benzoinada, la cera de abejas y la esperma sintética de ballena; los aceites de almendras, mafz, ricino y oliva; los aceites ve-

getales hidrogenados; los alcoholes cetílico y estearílico; el glicerol, el glicol y sus derivados; la lecitina, las vitaminas, las sustancias estrógenas y los aditivos. En virtud de la facilidad con que las cremas de lanolina penetran en la piel, sirven como vehículos para productos de -- blanqueo, astringentes y medicinales.

Los productos que tienen un contenido elevado de lanolina son buenos como lubricantes para el masaje de la piel seca. Para la piel aceitosa es más conveniente una composición que contenga poca o ninguna lanolina, para este fin, muchos operadores encuentran satisfactoria una crema de limpieza como base.

La siguiente tabla ilustra diferentes composiciones de cremas emolientes:

Ingrediente	Fórmula Típica % en Peso				
	1	2	3	4	5
Aceite de Almendras	- -	- -	10	10	- -
Cera de Abejas	20	8	4	10	- -
Bórax	1	- -	- -	0.5	- -
Alcohol cetílico	2	2	- -	- -	- -
Colesterol	2.5	2	- -	- -	3
Manteca de Cacao	7	6	- -	10	- -
Lanolina anhidra	- -	10	10	5	50
Aceite de Oliva	- -	50	10	- -	- -
Lecitina, Vitaminas o Aditivos	- -	1	- -	- -	- -
Petrolato (sólido o líquido)	45.5	- -	20	40	- -
Acido esteárico triple prensado	- -	- -	- -	- -	10
Esperma de ballena sintético	- -	- -	4.5	5	- -
Trietanolamina	- -	- -	- -	- -	3

Perfume	1	1	0.5	0.5	1
Preservativo	0.5	1	0.2	0.5	1
Agua cantidad suficiente para	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

REGISTRO SANITARIO DE FORMULAS.

Una vez seleccionado el grupo de productos por explotarse comercialmente, se solicitaron a la Casa Matriz los expedientes que contenían las fórmulas, procedimientos y controles para en primer lugar, recabar la información técnica de los componentes en cuanto a su naturaleza, propiedades y uso.

De acuerdo a su naturaleza, se agruparon las materias primas de la siguiente forma:

GRUPO I

Las que ya eran utilizadas para la fabricación de otros productos, llamadas comunes.

GRUPO II

Se refería a las que se utilizarían por primera ocasión y cuyo aprovisionamiento se efectuaría localmente.

GRUPO III

Aquí se tenían las materias primas denominadas activos, que otorgaban a cada fórmula las características de acción reductora y reafirmante y cuyo aprovisionamiento se efectuaría en los mercados externos principalmente en Europa.

Fue necesario, para justificar ante las autoridades sanitarias locales, la acción de este último grupo de materias primas, recopilar la información técnica suficiente.

Con ese propósito se hizo la siguiente clasificación de los activos:

- 1) Extractos vegetales con propiedades astringentes.
- 2) Extractos de origen animal conteniendo proteínas y aminoácidos con propiedades de restauración de la piel.
- 3) Agentes sintéticos con propiedades emolientes y acción lipo-modera-dora.

Toda la información recopilada se entregó a las autoridades sanitarias para la obtención del registro de los productos.

Una vez que esta etapa del proyecto fue cumplida, se hizo el cálculo de las cantidades que se necesitaban de cada materia prima, basándose en las unidades de venta previstas para el lanzamiento.

En la época en que se inició la puesta en marcha del proyecto, existían restricciones oficiales para la importación de todo tipo de productos, lo que en alguna medida obligaba a agotar primeramente todas las posibilidades para conseguir las materias primas con fabricantes locales o -- bien para desarrollarlas; sin embargo y principalmente debido a su naturaleza y origen esta posibilidad no existía, por lo que fue necesario recurrir a la importación.

Para la obtención de los permisos, se necesitó demostrar satisfactoriamente ante las autoridades, además de que la fabricación local no era po



sible, la autenticidad del origen y las condiciones fitosanitarias presentando los certificados con el aval del consulado mexicano del país de origen, conteniendo la información que se refería a los procedimientos de obtención, los tratamientos a que se sometían y los controles que eran efectuados. (APENDICE A).

C A P I T U L O     I I I

DESCRIPCION DEL EQUIPO Y CAPACITACION EN SU MANEJO.

CAPACITACION EN EL MANEJO DEL EQUIPO.

Con el propósito de tener un conocimiento más profundo de los diferentes tipos de productos que era posible fabricar con la máquina adquirida se diseñó un programa de capacitación que en su primera etapa consistió de los siguientes puntos:

- 1.- Estancia en los laboratorios de formulación en París.
- 2.- Estancia en la fabrica de cosméticos de Caudry, Francia.

ESTANCIA EN LOS LABORATORIOS DE FORMULACION.

Como introducción al conocimiento de los diferentes tipos de cosméticos, sus propiedades y características y los controles a que deben ser sometidos, se efectuó una visita a los laboratorios centrales de formulación.

En este lugar se hace el desarrollo de nuevas formulaciones, o bien se modifican o mejoran las ya existentes.

Para tal fin se cuenta con la información técnica de los fabricantes de materias primas para la industria cosmética, las que se ensayan primero en fabricaciones piloto de laboratorio, observando su comportamiento y estabilidad.

Si los resultados del laboratorio suponen una posibilidad de desarrollo, se efectúa entonces una segunda prueba de fabricación llamada semi-indus

trial, que permitirá pruebas más importantes de compatibilidad y conservación en diferentes tipos de recipientes de diversos materiales. También se efectúan en esta etapa pruebas de aplicación y efectividad y se evalúan las posibilidades de comercialización.

De fundamental importancia es este laboratorio en la formación de los técnicos y en el apoyo que significa para la toma de decisiones en la comercialización de nuevos productos.

#### ESTANCIA EN LA PLANTA DE COSMETICOS DE CAUDRY.

Para la capacitación en el manejo del equipo, la fabricación de diferentes tipos de productos y el conocimiento de conceptos de organización en una fábrica de cosméticos se implemento un entrenamiento de dos semanas en la planta denominada SICOS (Sociedad Industrial de Cosméticos), ubicada en Caudry, Francia.

#### Descripción del equipo.

Conforme a la decisión de adquirir para la planta de México, una cuba de proceso de manufactura inglesa (APENDICE B), mismo tipo de equipo que -- era utilizado en la planta de la SICOS, se llevó a cabo durante dos semanas la capacitación en su manejo y se recopiló la información referida a la instalación para aplicarla posteriormente en México.

Consiste el equipo en una cuba o reactor cerrado con las características siguientes:

- Agitador de turbina con 2 velocidades.

- Agitador de palas con velocidad variable.
- Bomba de vacío.
- Sistema de presurización con aire esterilizado.
- Envolvente para calentamiento a base de vapor y enfriamiento con agua
- Gabinete de controles de los sistemas de agitación.
- Construcción en acero inoxidable.

Esta serie de cualidades significaban un importante adelanto con respecto al equipo que entonces operaba en México y que consistía en una cuba abierta que exclusivamente tenía integrado un sistema de agitación de palas y la envolvente para calentar y enfriar el producto contenido.

Como ventajas de operación del nuevo equipo se pueden citar las siguientes:

- Protección contra la contaminación microbiana por tratarse de una cuba cerrada.
- Emulsionado y homogeneización por sus sistemas de agitación.
- Carga de materias primas por su sistema de vacío.
- Descarga de los productos por medio del aire comprimido esterilizado.

Además del reactor, como equipo complementario se tiene un fundidor de grasas, que se puede conectar al reactor para trasladar mediante la combinación de vacío -aire comprimido, las materias primas contenidas en su interior.

Se cuenta también con ollas de almacenaje en acero inoxidable de cierre hermético.

El reactor se encuentra instalado a un nivel elevado del piso, lo que facilita su operación, la carga de materias primas, la descarga del producto terminado, su limpieza y reparación.

#### Laboratorio de Control

Para la verificación de la calidad de los productos fabricados conforme a las especificaciones establecidas para cada tipo, se cuenta en el laboratorio con los aparatos siguientes:

- Viscosímetros
- Potenciómetros
- Microscopios (utilizados para verificar la calidad de la emulsión)
- Destiladores (Para determinar los contenidos de agua, de activos y de conservadores)

En el caso de ser necesaria alguna corrección al producto que se está fabricando, en el laboratorio se efectúan pruebas con pequeñas cantidades y posteriormente sobre el lote.

En el laboratorio también se cuenta con una serie de gráficas y tablas - que se establecen en el transcurso de varias fabricaciones de un mismo - producto, lo que permite conocer el comportamiento del mismo a través -- del tiempo, sirviendo de apoyo en los criterios de aceptación o rechazo.

#### F A B R I C A C I O N

Por tratarse de una planta de gran capacidad, en cada equipo se efectúan

fabricaciones consecutivas de un mismo producto.

Esta reproducción, además de aumentar la productividad, facilita los controles durante la fabricación y en el laboratorio, pues al dominar el proceso se logra una mayor uniformidad en la calidad final de los productos.

El respeto a las recomendaciones de las buenas prácticas de manufactura\_ entre los que se pueden mencionar la correcta aplicación de los procedi- mientos de fabricación, el uso del equipo adecuado y la correcta saniti- zación del mismo, son factores importantes en los buenos resultados de la fábrica.

#### Flujo del PROCESO

Las diversas etapas del proceso productivo se efectúan en secuencia ho-- rizontal, es decir, la fábrica está construída en una sola planta según la ilustración de las figuras.1A y 1B.

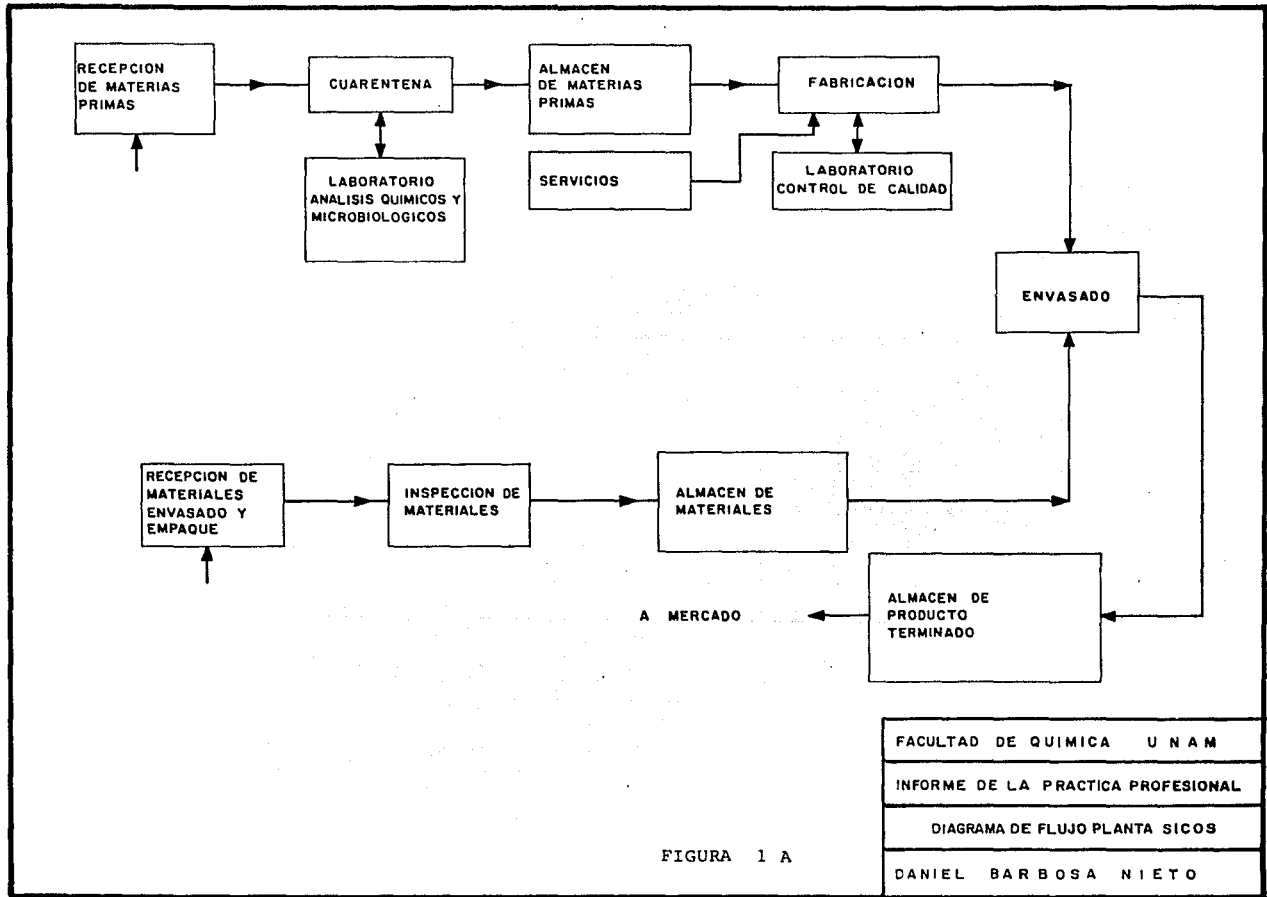


FIGURA 1 A

FACULTAD DE QUIMICA UNAM

INFORME DE LA PRACTICA PROFESIONAL

DIAGRAMA DE FLUJO PLANTA SICOS

DANIEL BARBOSA NIETO

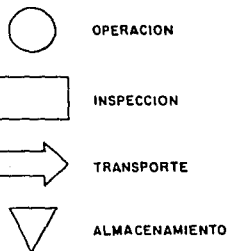
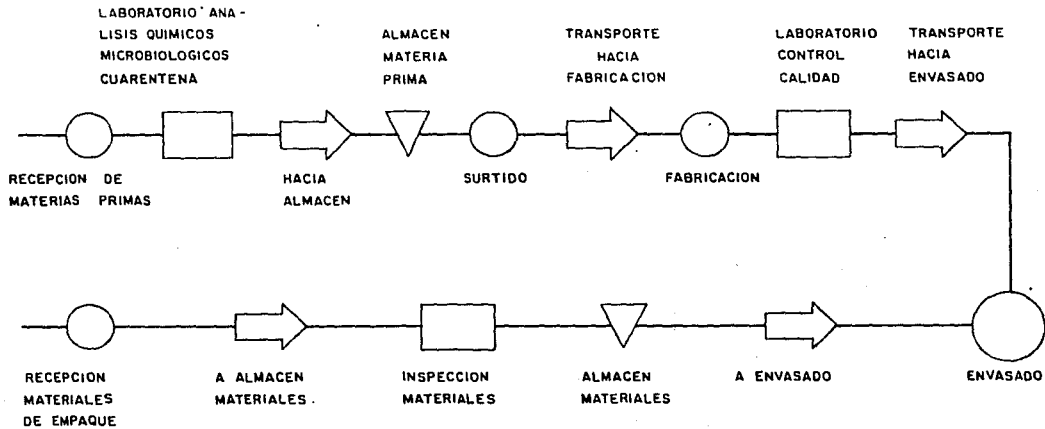


FIGURA 1 B

FACULTAD DE QUIMICA UNAM
INFORME DE LA PRACTICA PROFESIONAL
DIAGRAMA DE FLUJO PLANTA SICOS
DANIEL BARBOSA NIETO



## C A P I T U L O    I V

### CAPACITACION EN LA FABRICACION DE LOS PRODUCTOS DEL PROYECTO.

Para continuar con el programa de trabajo establecido, al terminar la etapa de capacitación en el manejo del equipo, se efectuó durante dos semanas el entrenamiento en la planta en que se fabrican en Europa los productos específicos del proyecto.

### ESTANCIA EN LA PLANTA DE MONACO.

Esta unidad industrial está concebida con la necesidad de aprovechar al máximo el terreno disponible, ya que la superficie territorial de ese país es muy reducida, el costo del terreno y la construcción son elevados y la reglamentación para la instalación de plantas industriales es estricta.

Por las razones mencionadas anteriormente, el inmueble fue diseñado para un proceso con flujo vertical, en varios niveles que en secuencia lógica se complementan e integran.

En esta etapa de la capacitación, se abordó directamente la fabricación de los productos del proyecto, con el mismo tipo de equipo que posteriormente se instalaría en México.

Se empezó entonces conforme al programa de entrenamiento, por participar en la fabricación de los productos que conformaban la línea específica de cosméticos, para lo cual se seleccionaron las variedades siguientes:

- Crema de consistencia unctuosa, para aplicarse mediante masajes.
- Emulsión ligera de consistencia fluida.
- Lociones hidroalcohólicas de limpieza.

Para cada uno de los tipos de productos mencionados se hizo incapié en los siguientes aspectos:

1) Procedimientos de fabricación

- Secuencia del proceso
- Recomendaciones de operación
- Tiempos de agitación
- Temperaturas

2) Contaminación Microbiológica

- Precauciones microbianas
- Fuentes de contaminación durante la fabricación, almacenamiento -- del granel y envasado.
- Descontaminación del granel
- Descontaminación del producto envasado
- Casos de destrucción del producto por contaminación microbiológica

3) Control de Calidad

- Significado de las Normas de Control
- Aparatos utilizados
- Parámetros que se controlan
- Establecimiento de tablas y gráficas del comportamiento de los productos.
- Criterios de aceptación o rechazo

Como importante herramienta de control en el proceso de fabricación, se cuenta en el área con los aparatos que permiten al operador verificar directamente la evolución de la viscosidad y mediante un microscopio, la emulsión. Estos dos parámetros son de fundamental importancia en la estabilidad del producto.

#### FLUJO DEL PROCESO

La secuencia del proceso de la SOFAMO (Sociedad de Fabricación Monegasca), se ilustra gráficamente en la figura 2.

DIAGRAMA DE FLUJO PLANTA SOFAMO MONACO

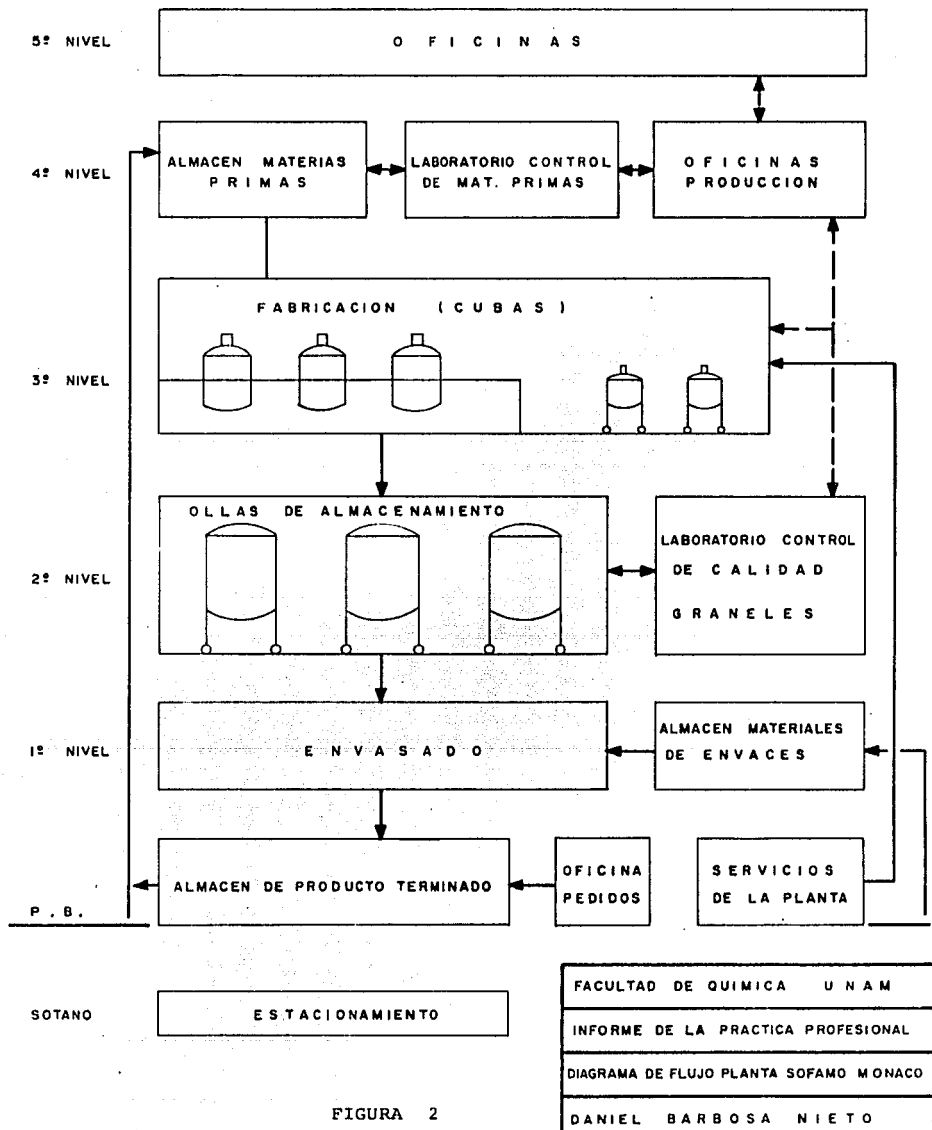


FIGURA 2

FACULTAD DE QUIMICA UNAM
INFORME DE LA PRACTICA PROFESIONAL
DIAGRAMA DE FLUJO PLANTA SOFAMO MONACO
DANIEL BARBOSA NIETO

C A P I T U L O    V

INSTALACION Y OPERACION DEL EQUIPO.  
FABRICACION.

INSTALACION DEL EQUIPO

Al recibirse en México la cuba de fabricación de procedencia inglesa, se encomendó al ingeniero de mantenimiento la instalación, proporcionándole para ese fin la información y el diseño basado en las experiencias y observaciones hechas en las plantas visitadas.

La distribución del equipo estuvo de acorde con los sistemas estudiados en Francia y Mónaco. Se escogió dentro del área asignada al equipo de fabricación la ubicación que presentaba las mejores condiciones en cuanto al acceso de servicios se refería.

Se procuró también que su localización evitara la posibilidad de contaminación del producto (Figura 3).

Conforme al plan de instalación, la cuba se apoyó sobre una plataforma soportada por una estructura metálica a un nivel de 4 metros sobre el piso, permitiendo de esta forma las condiciones de operación más adecuadas al proceso.

En la misma plataforma del reactor, se colocó el tablero de mando eléctrico, desde el cual se harían funcionar los dos sistemas de agitación consistentes en una turbina que trabaja a dos potencias 7.5 y 10 HP correspondientes a las velocidades de 1800 y 3600 RPM. y en un agitador raspante con dos palas que giran en sentido contrario una de otra y que mediante un motoreductor permite ajustar la velocidad de agitación según

- 1.- JARDIN
- 2.- TALLER
- 3.- COMEDOR
- 4.- VESTIDORES
- 5.- SUBESTACION
- 6.- DEVOLUCIONES
- 7.- CTO. DE MAQUINAS
- 8.- ANDEN DE MANIOBRAS
- 9.- FABRICACION DE LOCIONES
- 10.- LAB. CONTROL DE CALIDAD
- 11.- OFICINAS COMERCIALES
- 12.- ALMACEN DE MATERIA PRIMA
- 13.- ALMACEN DE MATERIALES
- 14.- FABRICACION DE EMULSIONES
- 15.- ACONDICIONAMIENTO
- 16.- FABRICACION PRODUCTOS CAPILARES
- 17.- ALMACEN PRODUCTO TERMINADO  
LOCIONES Y EMULSIONES
- 18.- ALMACEN PRODUCTO TERMINADO  
PRODUCTOS CAPILARES
- 19.- OFICINAS DE PLANTA
- 20.- CUBA GIUSTI

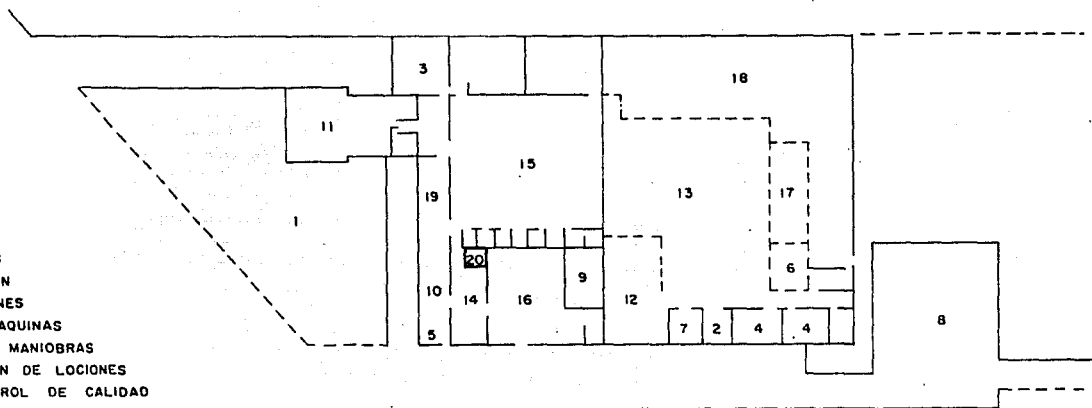


FIGURA 3

FACULTAD DE QUIMICA U N A M
INFORME DE LA PRACTICA PROFESIONAL
UBICACION DE LA CUBA GIUSTI
DANIEL BARBOSA NIETO



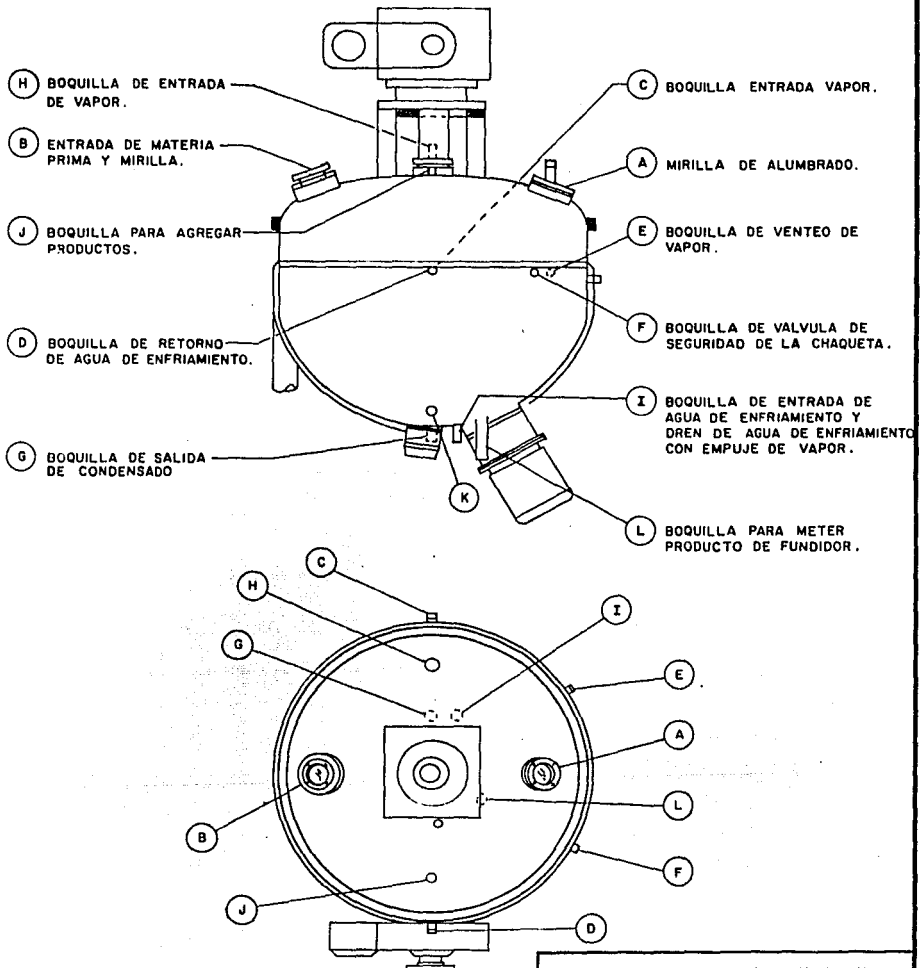
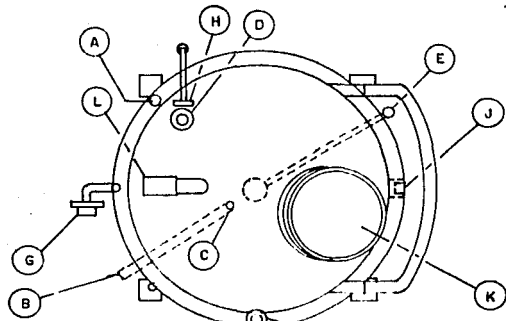


FIGURA 4

FACULTAD DE QUIMICA	U N A M
INFORME DE LA PRACTICA PROFESIONAL	
PLANO DE EQUIPO T. GIUSTI & SON LTD.	
DANIEL BARBOSA NIETO	





F D BOQUILLA PARA AIRE COMPRIMIDO ESTERIL

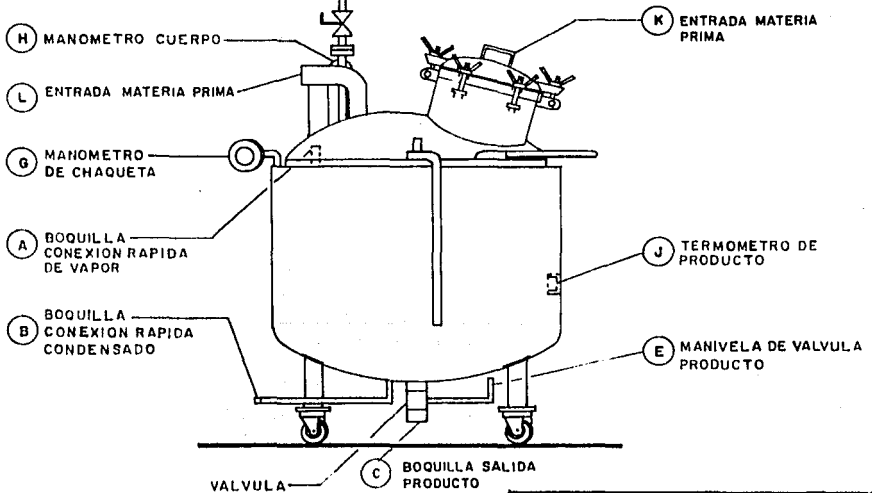


FIGURA 5

FACULTAD DE QUIMICA	U N A M
INFORME DE LA PRACTICA PROFESIONAL	
PLANO DE EQUIPO FUNDIDOR	
DANIEL BARBOSA NIETO	

Su envolvente trabaja para el calentamiento con vapor de agua. Una vez - alcanzada la temperatura deseada del contenido, se desconecta del vapor - y se translada la marmita hacia la parte inferior de la cuba para introducir por medio de la conexión el contenido de la marmita. (Figura 6).

#### Ollas de Almacenamiento.

Usadas para recibir el producto al terminar su fabricación, se almacena - mientras se efectúan los controles físico-químicos y microbiológicos pre - vios al envasado. Estas ollas consisten en recipientes de acero inoxidable tipo 316 pulido sanitario de 7 mm. de espesor, en forma cilíndrica, montadas sobre cuatro rodajas. Su tapa mediante un empaque de neopreno - permite el sello hermético de tal forma que pueda presurizarse con aire comprimido esterilizado, para alimentar a la máquina de llenado durante el envasado.

#### OPERACION DEL EQUIPO

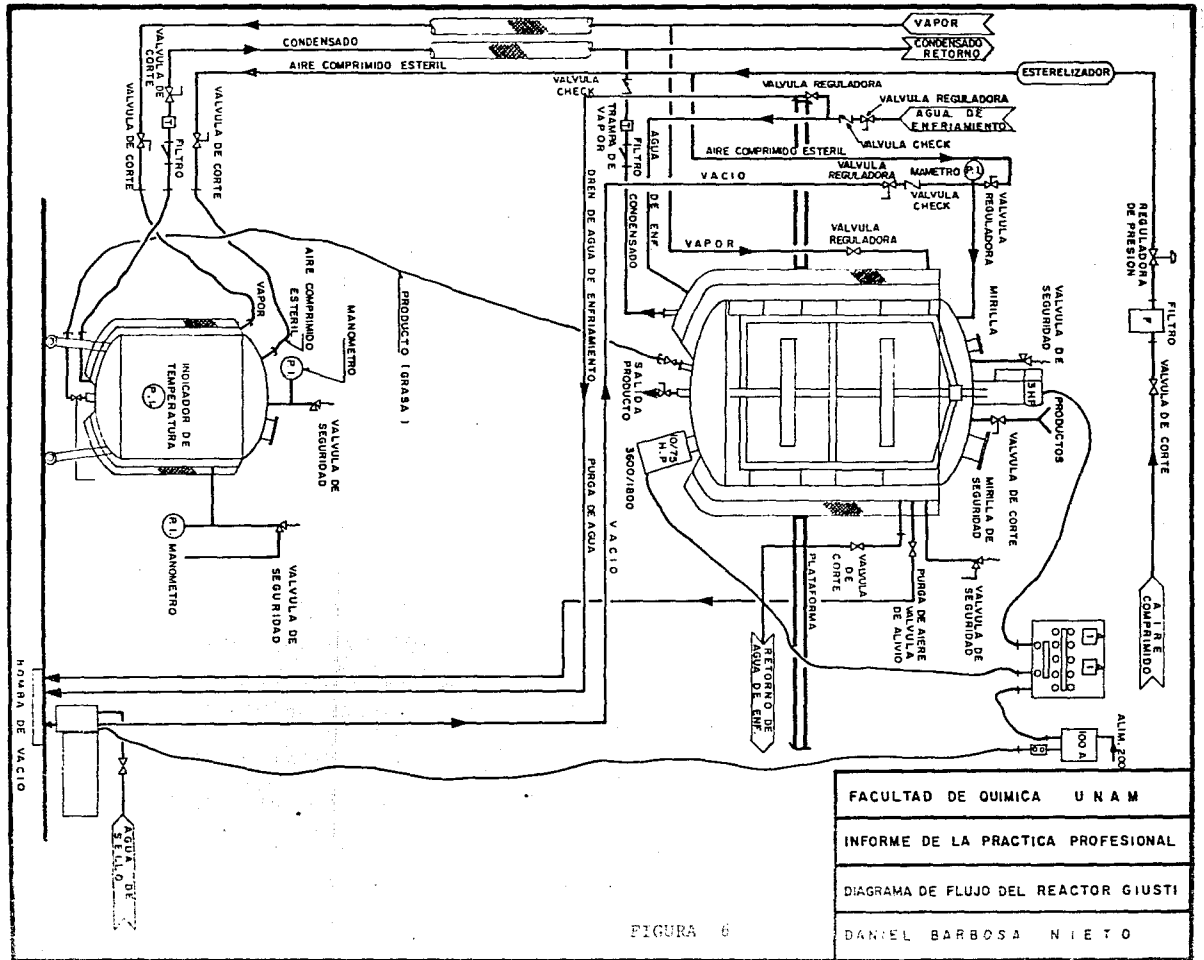
Una vez concluida la instalación, se elaboró un programa de pruebas previo a la puesta en marcha definitiva del sistema.

Este programa abarcó los siguientes puntos:

- 1) Pruebas de Funcionamiento
- 2) Capacitación del Personal
- 3) Fabricación Industrial Piloto

#### 1) Pruebas de Funcionamiento

En esta etapa se hicieron bajo la supervisión del encargado de la ins-



FACULTAD DE QUIMICA UNAM  
 INFORME DE LA PRACTICA PROFESIONAL  
 DIAGRAMA DE FLUJO DEL REACTOR GIUSTI  
 DANIEL BARBOSA NIETO

FIGURA 6

talación las pruebas del conjunto.

Primero se probó en el reactor el funcionamiento de los dos sistemas de -  
agitación, cargando la cuba con agua para evitar daños al equipo.

Enseguida se probó el sistema de calentamiento con sus controles de tempe-  
ratura.

Después se corrieron pruebas de hermeticidad y presión en la cuba, hacien-  
do vacío mediante la bomba de anillo líquido y probando con aire comprimi-  
do.

El fundidor se probó con una carga de agua, haciendo funcionar sus siste-  
mas de calentamiento, calibrando al mismo tiempo sus indicadores de tempe-  
ratura.

El cartucho de esterilización de aire fué verificado haciendo sembrar mi-  
crobiológicamente, algunos hisopos sobre los que se aplicó el aire previo  
paso por el cartucho.

## 2) Capacitación del Personal

Conjuntamente con el supervisión de fabricación, se elaboró un manual\_  
para los obreros que manejarían la cuba.

Posteriormente se organizaron bajo la tutela del ingeniero encargado de -  
la instalación, coordinado con el supervisor de fabricación, una serie de  
demostraciones para hacer funcionar primero por separado los equipos com-

Ponentes del sistema y despues el conjunto.

3) Fabricación Piloto Industrial

Para llevar a cabo esta etapa del arranque, se decidió fabricar un Producto cuya elaboración fuera conocida, además de que la fórmula es tuviera bien protegida microbiológicamente para evitar al máximo riesgos de contaminación y cuyo costo, en caso de perder el producto, fuera reducido.

Esta fabricación piloto permitió familiarizarse con el nuevo equipo y, - establecer los parámetros de operación tales como temperaturas, tiempos de calentamiento y enfriamiento, tiempos de turbina para efectuar la - emulsión y las velocidades del agitador de palas.

Ya que los factores mencionados en el párrafo anterior dependían del ti po de producto fabricado, lo importante fué conocer al principio el com portamiento del sistema, para aplicar esta experiencia en posteriores - fabricaciones.

Así, por ejemplo, a través de esta prueba de fabricación, se establecie ron los parámetros siguientes:

- Presión de aire en el interior del reactor: 1.7 bars
- Vacío en el interior del reactor: 0.6 bars
- Presión de vapor en la envolvente: 3 Kg/cm<sup>2</sup>

Equivalencia: 1 bar = 1.097 Kg/cm<sup>2</sup>

Se observó también que las temperaturas detectadas por el termómetro conectado a las paredes del reactor, tenían un diferencial con respecto a la temperatura tomada directamente en la masa del producto y se estableció la siguiente:

Tabla de Temperatura:

1) Operación durante el calentamiento.

- a) Lectura de la temperatura del termómetro integrado a las paredes de la cuba : 50°C
- b) Lectura de la temperatura determinada en la masa del producto:  
60 - 62°C

2) Operación durante el enfriamiento

- a) Lectura de la temperatura del termómetro de las paredes de la cuba:  
50°C
- b) Lectura de la temperatura determinada en la masa del producto: 42°C

De importancia fundamental fue el establecimiento de la tabla de temperaturas, ya que algunas materias primas deben agregarse a temperaturas menores a 40°C, caso contrario se corre el riesgo de afectar sus propiedades.

Deben enumerarse también las ventajas que el sistema en su conjunto proporciona al proceso de fabricación.

- Protección contra la contaminación microbiológica

Concebido de tal forma que se anulan prácticamente las posibilidades de contaminación durante el proceso, ya que todas las operaciones de transporte se realizan mediante el sistema de vacío presión, impidiendo así el

contacto del producto con agentes externos.

- No aereación del producto:

Uno de los problemas principales en los procesos de fabricación de cosméticos es la introducción de aire al producto.

Esto se origina por la agitación, tanto al efectuar la emulsión con la -- turbina, como durante la fase de enfriamiento al utilizar la agitación de palas.

Con la adopción del nuevo sistema ese problema se eliminó ya que al trabajar con vacío, se modifica la tensión superficial, permitiendo la salida del aire.

También ayuda en este sentido la posición de la cabeza de la turbina al - fondo de la cuba, ya que la turbulencia originada por la agitación esta - impedida a captar aire al encontrarse sumergida en la masa del producto.

- Calidad de la emulsión:

La posición de la cabeza de la turbina, inmediata a la entrada de las grasas fundidas en la parte inferior del reactor, da como resultado una emulsión de gran fineza y estabilidad.

### F A B R I C A C I O N

Una vez concluida la etapa de instalación y capacitación, se continuo con el programa de fabricación de los productos del proyecto.

**Plan de Producción:**

Con el fin de no afectar el nivel de inventarios de productos terminados, se programaron adecuadamente las operaciones de fabricación y envasado de la nueva familia de productos, por lo que, el plan de producción contempló que se fabricaran al mismo tiempo en el equipo antiguo los productos de línea, trabajando jornadas extraordinarias para tener la existencia -- que garantizara el surtido de los pedidos de venta, considerando que durante seis semanas se dedicaran todos los esfuerzos a la fabricación y envasado de los nuevos productos:

Se tomaron en cuenta los siguientes factores dentro del programa de producción:

- 1) Fabricación por día: Un lote de producto.
- 2) Ollas de almacenaje disponible: 6 de 500 Kg.  
5 de 250 Kg.
- 3) Tiempo de liberación de cada olla por controles físico-químico y microbiológico: 3 días.
- 4) Tiempo de envasado por olla: 2 días promedio, calculando en función de la velocidad de llenado directamente relacionado con la viscosidad del producto y el tamaño del envase.
- 5) Total de Fabricaciones: 22 ( 12 de 500 Kg. y 10 de 250 Kg. )
- 6) Total de días hábiles para fabricación y envasado: 30 (5 días laborables por semana).



## PROGRAMA DE FABRICACION Y ENVASADO

Fabricación		Liberación de controles		Envasado	
No. de día	Cantidad a fabricar	No. de día		No. de día	
1	500 Kg.	4		4 y 5	(2 días)
2	500 Kg.	5		6 y 7	(2 días)
3	250 Kg.	6		8	(1 día)
4	500 Kg.	7		9,10,11	(3 días)
5	500 Kg.	8		12 y 13	(2 días)
6	500 Kg.	9		14 y 15	(2 días)
7	500 Kg.	10		16 y 17	(2 días)
8	250 Kg.	11		18 y 19	(2 días)
9	500 Kg.	12		20 y 21	(2 días)
10	500 Kg.	13		22 y 23	(2 días)
11	500 Kg.	14		24 y 25	(2 días)
12	500 Kg.	15		26 y 27	(2 días)
13	250 Kg.	16		28	(1 día)
14	250 Kg.	17		29	(1 día)
15	250 Kg.	18		30	(1 día)
16	250 Kg.	19		31 y 32	(2 días)
17	250 Kg.	20		33	(1 día)
18	500 Kg.	21		34 y 35	(2 días)
19	500 Kg.	22		36 y 37	(2 días)
20	250 Kg.	23		38	(1 día)
21	250 Kg.	24		39	(1 día)
22	250 Kg.	25		40	(1 día)

En la operación de envasado se trabajaron los 6 Sábados consecutivos a -- partir del arranque, para tener un total de 36 días en el periodo de las\_ 6 semanas de fabricación, dejándose la séptima semana para terminar el en vasado, y atender de ser necesario cualquier eventualidad de corrección - de productos.

El envasado se efectuó en dos llenadoras semiautomáticas y en una tercera manual se envasaron los productos de línea fabricados previamente.

El efectuar una fabricación por día en un promedio de 5 horas por produc- to en un tiempo disponible de 7.5 permitió llevar con todo cuidado las fa bricaciones y hacer las preparaciones previas de acuerdo a las indicacio- nes de los procedimientos.

C A P I T U L O     V I

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como el objetivo de este informe sobre la práctica profesional se refiere al desarrollo de un proyecto industrial que puede tener validez en casos similares, conviene hacer mención de las conclusiones y en su caso recomendaciones para evaluar los resultados.

1) Revisión y preparacion para el Registro de Fórmulas.

El propósito de esta parte del proyecto fue el de recabar toda la información técnica referida a la composición de las fórmulas involucradas, de tal forma, que con la misma se pudiera efectuar no solo el registro oficial de los productos, sino entre otras operaciones; el aprovechamiento de las materias primas; el manejo adecuado de las mismas y las condiciones de almacenaje que requerían.

Este trabajo fue realizado por un grupo de tres personas, encabezado por el Director Industrial, quién durante esta parte se hizo cargo directamente del registro de las fórmulas, integrando la información recabada para tal objeto.

Mientras tanto se efectuaba la capacitación en el manejo e instalación del equipo en las plantas de SICOS Y SOFAMO.

Resulta conveniente mencionar por otra parte, que si bien la informa--

ción que se manejó en un principio fue de utilidad para el registro, hubiera sido deseable contar desde un principio con el total de los documentos requeridos, ya que de esa forma se hubiera acortado el tiempo del trámite que en términos generales es dilatado.

- 2) Capacitación en el manejo del equipo y en la fabricación de los productos del proyecto.

Efectuada por el responsable de la fabricación de productos cosméticos de la planta de México, fue determinante para el buen término del proyecto, ya que los resultados que se obtuvieron de la decisión tomada para preparar al técnico local, enviándolo a los lugares en que ya operaba el mismo tipo de equipo que posteriormente se instalaría en México, con los que se fabricaban además los productos del proyecto, justificaron plenamente tal medida, ya que no solo se llevó a cabo satisfactoriamente el proyecto, sino que los mismos principios técnicos se aplicaron para los productos que ya se fabricaban al arranque del mismo.

- 3) Instalación del equipo y arranque de la producción.

Según el programa establecido, fue el mismo encargado del proyecto quien coordinó conjuntamente con el ingeniero de mantenimiento de la planta la instalación del equipo.

Se empleó para tal fin, la información y los diseños que se recopil-

ron durante la estancia en las fábricas visitadas.

El arranque del equipo después de efectuar las pruebas previas fue satisfactorio.

Según lo previsto, los resultados obtenidos tanto en la calidad de los productos fabricados con el nuevo equipo, como en la productividad industrial, corroboraron lo acertado del programa del proyecto y de la inversión en el equipo adquirido.

Por fin, este informe no tiene la pretensión de que su contenido sea utilizado como modelo en la ejecución de algún proyecto similar al que aborda.

Es seguro que para tales fines se cuenta con trabajos publicados y biografía de reconocida importancia, que podrán utilizarse como guías de incuestionable válidez.

Resulta ocioso por otra parte, tratar de describir en este espacio los avances tecnológicos y recursos que en todos los campos permiten en la actualidad al profesional de la Química realizar cualquier proyecto por complejo que sea. Sin embargo, hay factores de índole administrativa, de orden legal y técnico, que deberán tomarse en cuenta como parte íntimamente relacionada al desarrollo del mismo.

La finalidad de éste informe de la práctica profesional consiste en en

describir la secuencia de un caso práctico y será ampliamente satisfe  
cho su propósito si sirve de referencia a quién quiera que se intere-  
se en su contenido.

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

- William Grant Ireson y Eugene L. Grant, Manual de Ingeniería Económica y Organización Industrial. Editorial C.E.C.S.A. México, Septiembre 1969.
- Kirk - Othmer. Enciclopedia de Tecnología Química. Editorial UTEHA. Vol. 5. México 1962.
- Rase y Barrow. Project Engineering of Process Plants. Editorial John Wiley & Sons, Inc., E.E.U.U. 1968.

# **Silab**

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE LIMOUSINE  
D'APPLICATIONS BIOLOGIQUES

Monsieur AUBERT  
BIOTHERM  
Avenue du Prince Héréditaire Albert  
MC 98000 MONACO

Brive, le 7 Juillet 1987

Cher Monsieur,

En réponse à votre lettre du 3 Juillet à propos de l'exportation de la BSA au Mexique nous vous prions de trouver ci-joint :

- 1 certificat sanitaire officiel des services vétérinaires
- 1 mode opératoire de préparation du produit

Espérant que ces documents permettront de débloquer la marchandise,

Nous vous prions d'agréer, Cher Monsieur, l'expression de nos meilleurs sentiments.



J. PAUFIQUE

APPENDICE A

BUREAUX ET LABORATOIRES : 6, rue Charles-Brun - B. P. 213 - 19108 BRIVE CEDEX - Tél. : 55.87.75.46 - Téléc 580 049

SIÈGE SOCIAL : MADRIAS 19130 OBJAT TÉL. 55.25.03.05 S. A. AU CAPITAL DE 2.000.000 F

SIREN 330.496.043 R. C. S. BRIVE B 330.496.043 - B4 B 97



**DIRECTION DES SERVICES VÉTÉRINAIRES**  
**HYGIÈNE ALIMENTAIRE**

CIRCONSCRIPTION N° 1  
ABATTOIR DE BRIVE - Tél. (55) 87.90.22

CERTIFICAT SANITAIRE

Je soussigné, Docteur W. STASSIVE, Vétérinaire-Inspecteur aux Services Vétérinaires de la Corrèze, certifie que le SERUM ALBUMINE BOVINE fabriquée par la société SILAB, 6 rue Charles Brun, 19100 BRIVE provient d'un abattoir agréé pour l'exportation et est issue d'animaux indemnes de toutes maladies réputées contagieuses de l'espèce et notamment indemnes de fièvre aphteuse.

fait à Brive, le 7 Juillet 1987.  
LE VÉTÉRINAIRE-INSPECTEUR,



Dr. W. STASSIVE

*[Handwritten signature]*  
Dr W. STASSIVE  
Vétérinaire Inspecteur  
Ministère de l'Agriculture

**ORIGINAL**

*VISTO en este Consulado de Mexico*

Certificado de Sanidad

Producto Animal

N° 110

22 JUL. 1987

*Derechos cobrados :*

S. 45,000.00

F. 315.00



**CONSULADO GENERAL DE MEXICO  
PARIS, FRANCIA**

*Teresa Castro Leal*  
**Teresa CASTRO LEAL  
Cónsul de México**

**APENDICE A**

SÉRUM ALBUMINE BOVINE

---

MODE OPERATOIRE

---

- Le sang des animaux est recueilli dans les conditions d'hygiène fixées par les Services Vétérinaires, sous le contrôle du vétérinaire de l'abattoir.
- Il est immédiatement refroidi à + 4°C.
- Il est ensuite centrifugé afin de séparer le plasma et le cruor.
- Le plasma est maintenu à + 4°C puis additionné d'éthanol à 50 pour cent.
- Le mélange plasma plus éthanol est chauffé lentement jusqu'à 68°C puis maintenu à 68°C pendant 30 minutes.
- Le précipité obtenu est éliminé par filtration.
- Le filtrat est ensuite dialysé pour éliminer les impuretés.
- Enfin la solution finale est concentrée jusqu'au degré de concentration recherché puis filtré sur filtre 0,2 micron afin de la stériliser.  
Elle peut être ensuite lyophilisée pour obtenir une présentation en poudre.

REMARQUE : le traitement subi (éthanol + chauffage + filtration stérilisante) permet d'obtenir la destruction des microorganismes et des virus.



J. PAUFIQUE

# YORKWAY

PRESSURE VACUUM

## MULTI-PURPOSE PROCESSING VESSELS

250 to 3000 litres (50 to 700 gallons) Capacities up to 7000 litres (1500 gallons) also available



Yorkway 2300 litre Closed Top

- Self-contained unit, designed to carry out processes involving—Heating, Cooling, Mixing and Emulsification—under pressure and vacuum.
- Suitable for manufacturing liquids, creams and semi-solids **under sterile conditions.**
- Built-in emulsifier unit with mechanical seal.
- Hygienic easy clean construction from crevice-free polished stainless steel.
- Self-adjusting hinged P.T.F.E. scrapers.
- Option of contra-rotating or single rotational mixing systems
- Variable speed control to agitator.
- Proven design on a wide variety of products.



High shear Emulsifier Head, withdrawn from Vessel



The 2000 litre unit, 4.4m high, is complete with mixer emulsifier

**Note:** Mixer Emulsifier for higher turbulence available if required

APPENDICE B

**ification of Yorkway Vessels  
Pressure/Vacuum  
YCTCR250-3000**

**Inner Vessel:** Constructed from 316S16 (AISI 316) stainless steel, dull polished finish internally and externally, internal welds ground smooth and polished, external body welds ground smooth, polished, and left beaded, external fillet welds cleaned and burnished only, hemispherical bottom with large diameter outlet pad. Stainless steel flange at top with flat face and Neoprene gasket.

**Outlet Valve:** Bottom outlet fitted with Giusti flush seat disc lowering stainless steel valve.

**Cover:** Spun-end, of 316S16 (AISI 316) stainless steel, dull polished inside and outside. Stainless steel flange mating with flange on vessel. Cover retained by stainless steel nuts and bolts.

**Jacket:** Fabricated from mild steel, welded to inner vessel through a stainless steel blocking ring. BSP connections for steam inlet, condensate outlet and air vent, safety valve, two BSP connections for cold water circulation, internal spiral In jacket space gives rapid cooling.

**Fittings:** One charge hole with hinged stainless steel cover, and 4" dia. sight glass, (50 and 100 gall. 8" dia. 150 and 250 gall. 10" dia. Others 16" dia.). One 4" dia. light glass. Branches for product inlet, re-circulation and vacuum lines. (One 4" dia. dial type indicating thermometer with capillary, fitted into stainless steel pocket through bottom of vessel. Thermometer extra.)

**Agitator:** Basic model has a totally enclosed fan-cooled motor, integral with gear box to give fixed speed of approximately 25 r.p.m. to stainless steel anchor stirrer with hinged self-adjusting P.T.F.E. scrapers. Packed gland—braided P.T.F.E. Bottom steady bearing on vessels of 1200 litre and above—solid P.T.F.E.

**Supports:** Mild steel tubular legs with floor plates, or mild steel brackets.

**Duty:** Vessel suitable for full vacuum or 1.7 Bar with 3 Bar working pressure in jacket.

**Design:** To British and American Standard Codes.

**OPTIONAL EXTRAS**

**Emulsifier:** Stainless steel emulsifier head with Crane mechanical seal gland, 3000 r.p.m. Unit bolted to pad through bottom of vessel.

**Contra-Rotating Agitator:** Stainless steel anchor with self-adjusting P.T.F.E. scrapers and contra-rotating paddles. 1200 litre and upwards with bottom steady bearing. Approximate speeds to anchor 20 r.p.m. up to 1200 litre capacity, 15 r.p.m. above 1200 litre capacity. Packed gland outside, mechanical seal inside.

**Variable Speed Drive:** Infinitely variable speed drive suitable for attaching to either single rotational or contra-rotating agitator units, giving infinitely variable speed control of 6 to 40 r.p.m. up to 500 litre vessel, 4.5 to 27 r.p.m. on 750 litre and above. Speeds may vary according to availability of drive units.

**Stainless Steel Jackets:** In 321S12 (AISI 321) stainless steel, dull polished, with external body welds ground smooth, polished, and left beaded, external fillet welds cleaned and burnished only. Stainless steel legs.

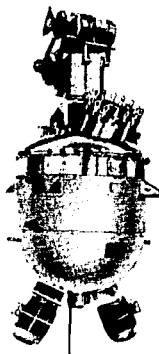
**Insulation:** Fibre glass insulation covering jacket with 321S12 (AISI 321) stainless steel external sheath, fully welded following contour of hemisphere, dull polished finish with external body welds ground, beaded and polished. Stainless steel legs.

**Control Panel:** Thermometer, two starters, ammeters wired to motors, vacuum gauge.

**SPARES:** For two years' operation, including mechanical seals, gasket, spare scraper, nuts and bolts, sight glass, etc.

**TABLE OF DIMENSIONS**

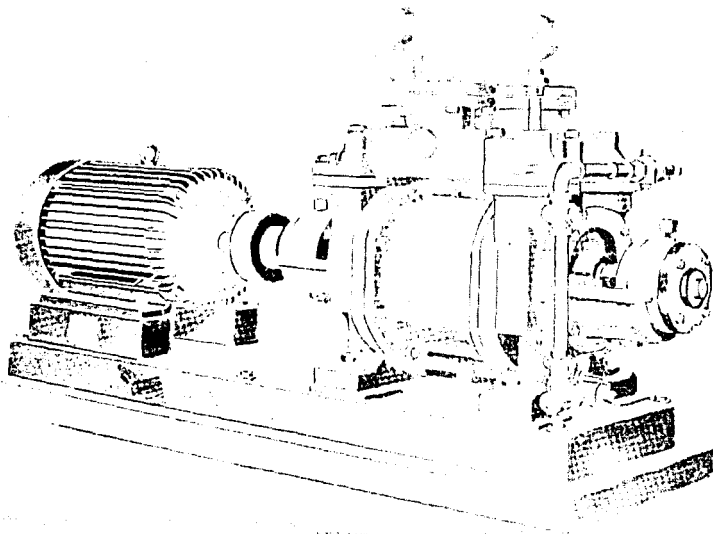
Nominal Capacity	Litres	250	500	750	1200	1600	2300	3000
	Gallons	50	100	150	250	350	500	700
Brim Capacity	Litres	277	556	898	1320	1830	2486	3300
	Gallons	61	122	198	297	403	548	727
Internal Dimensions	Diameter	794	982	1208	1208	1362	1362	1590
	Total depth	1149	1388	1588	1868	2162	2612	1930
Diameter of Bottom Outlet		2"	3"	3"	3"	3"	4"	4"
H.P. of Agitator Drive Anchor		1½	1½	2	2	3	3	5
H.P. of Contra-rotating Agitator		1½	3	5.5	7.5	10	10	10
H.P. of Emulsifier		5.5	10	10	15	15	25	25
Approximate Net Weight	Pounds	1000	1500	1900	2240	3350	5150	7200
	Kilos	450	680	860	1020	1520	2340	3266



2300 litre Yorkway fitted with special charge hole split jacket and two emulsifier units.



**ROTATORIAS DE ANILLO LIQUIDO  
PARA ABSORCION Y COMPRESION  
DE AIRE Y GASES**



APPENDICE

## Funcionamiento

Impulsado por la rotación del rodete el líquido contenido en el interior de la máquina es proyectado por efecto de la fuerza centrífuga hacia la periferia, formando un anillo líquido (B) concéntrico a la superficie del cilindro. Por la posición excéntrica de la rueda de paletas se produce entre ésta y el anillo líquido un espacio (A) en forma de media luna. En este espacio se produce la aspiración y compresión de aire o gases. Estos penetran en el espacio (A) por el conducto (C) colector y por las dos aberturas de aspiración (E) situadas en los discos de distribución. Este espacio (A) está dividido en pequeños compartimientos por las paletas de la rueda.

El aire contenido en cada uno de los espacios es comprimido por efecto de la reducción de volumen resultante del movimiento relativo de la rueda. Cuando los orificios de salida (K) situados a ambos lados de la máquina son alcanzados, el aire o gases son impulsados por el tubo de expulsión (D).

El anillo líquido ha de estar permanentemente alimentado con la cantidad indicada en las tablas de manera que su temperatura no se eleve demasiado. El agua entra en la máquina por el grifo situado en el centro de la tapa o en casos especiales, por el tubo de aspiración y sale mezclada con el aire o gases expulsado por el tubo de salida. Por el orificio (H) debe salir agua cuya misión es impedir que entre aire en la bomba, sirviendo de control de su buena marcha.

## Construcción

En la construcción normal las máquinas son todas de hierro fundido, eje de acero y tuerca ciega de acero inoxidable.

A petición se puede suministrar en bronce las partes que están en contacto con los gases y el anillo líquido.

## Motores

Las bombas de aire pueden ser equipadas con motores eléctricos totalmente cerrados con ventilación exterior, o a prueba de explosión. Esta construcción se justifica especialmente para los lugares húmedos o con mucho polvo.

## Descripción y Uso

El anillo líquido se presta tanto para la aspiración como para la compresión de aire y gases de todas clases. Puede asimismo evacuar o comprimir vapores ácidos o básicos si en la construcción de las bombas o compresores se emplean los materiales adecuados y si, para la formación del anillo, se utiliza un líquido conveniente elegido. Normalmente el líquido empleado es el agua. Los valores que figuran en las tablas de volumen aspirado y consumo de energía se refieren al agua; si se emplean otros líquidos dichos valores sufrirán variaciones de acuerdo con las características de los mismos.

Estas bombas no tienen en el interior de la cámara de compresión partes metálicas en fricción. El ajuste entre las partes rotativas y las fijas está asegurado por el anillo líquido. Los órganos interiores no precisan de engrase. Por consiguiente, cuando trabajan como compresores, estas máquinas expulsan el aire o gases comprimidos completamente exentos de aceite, siendo además su temperatura no superior a la del líquido a la salida, o sea alrededor de 18° a 20° C. con la entrada a 12° C. estas máquinas son prácticamente inmunes a la penetración de líquidos o cuerpos extraños blandos o pulverulentos pero que puedan ser arrastrados por el agua.

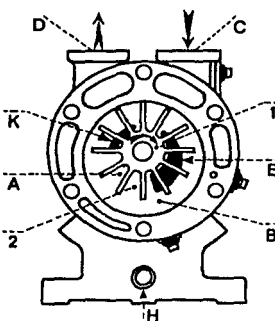
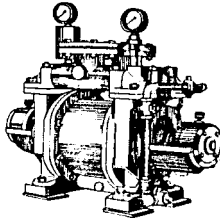


fig. 1



Bomba de aire tipo PC de una sola cámara. Puede ser acoplada directamente al motor, o mediante reductor de velocidad, o transmisión de poleas y bandas.

### Instalación y Distribución

El tanque de recirculación que contiene el líquido y que es normalmente el agua, deberá ser instalado de tal manera que el nivel máximo quede al nivel del centro de la flecha de la bomba de aire o por encima de la misma.

Existen varias formas de instalación que deberán ser escogidas de acuerdo con las condiciones de trabajo.

Si los gases aspirados por la bomba pueden ser expulsados a la atmósfera sin peligro (por no ser tóxicos, inflamables, irritantes, de mal olor, etc...) y no se recupera el agua que se utiliza para formar el anillo (fig No. 2), el conducto de expulsión de la bomba, por donde salen los gases y el agua, y el desagüe del agua de control pueden dirigirse directamente al desagüe general.

De no ser así se utilizará un separador para recoger por un lado el agua y por el otro los gases (fig. No. 3) dándosele a cada uno el destino que se desee. El agua que sale por la salida de control sale sin acompañamiento de gases si estos no son solubles en ella, caso que hay que tomar en cuenta para dar destino a dicha agua. Para lograr la instalación se utilizan dispositivos tales como trampas, separadores de aire, tanques, válvulas de retención etc...

A petición, se puede suministrar un esquema de la instalación adecuada a su caso

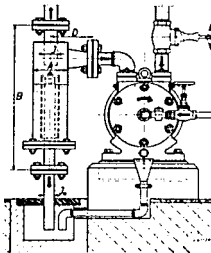


fig. 2

Instalación más común para la aspiración de aire o gases.

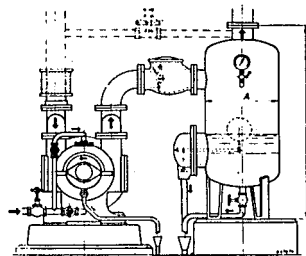


fig. 3

Bomba de aire funcionando como un compresor



## BOMBAS DE VACIO

TIPO	PR DE 1 FASE			PR DE 2 FASES			PC DE 1 FASE													
MODELO	188/30	198/48	150/70	135/80	198/48	150/70	200/88	220/140	220/200	225/250										
Unidad de régimen admisión máxima a 12°C en la entrada	80	30	50	18	18	18	30	30	30	30										
VOLUMEN EFECTIVO ASPIRADO Y POTENCIA ABSORVIDA A LOS VACIOS REPERIDOS	760 31 1.8 47 27 73 42 32 53 45 43 66 6.4 115 53 180 100 220 103 325 18.0	300 35 2.1 55 30 89 46 36 58 54 4.4 84 6.5 138 62 200 93 268 12.0 390 17.7	140 25 1.9 40 23 68 34 37 50 37 3.4 80 5.9 110 56 180 78 208 10.0 320 15.0	80 18 1.9 28 2.4 45 3.7 32 2.9 30 3.5 78 5.2 83 5.5 100 7.8 110 8.8 250 14.4	38 ---	30 0 1.8 0 2.4 0 3.7 23 2.9 37 3.5 59 5.1 47 5.4 80 7.6 95 8.3 130 14.0	20 ---	15 ---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Potencia del motor H P	2	3	5	3	5	7.5	7.5	10	15	20										
Velocidad r.p.m.	2850						1450													
Consumo de agua M <sup>3</sup> /h	0.45	0.54	0.84	0.37	0.54	0.84	1.2	1.4	1.8	3.0										
Orificios de aspiración e impulsión, diámetros interiores mm	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	65/65	65/65	90/90	90/90										
Peso neto aprox Kg	78	92	107	103	125	140	240	255	270	290										

## BOMBA DE AIRE TRABAJANDO A COMPRESION

TIPO	PR DE 1 FASE			PR DE 2 FASES con primer estadio			PC DE 1 FASE				
MODELO	135/30	135/43	135/70	135/30	135/43	135/70	220/95	220/140	225/200	225/250	
Presión de impulsión MNP	14	16	16	30	30	30	---	---	---	---	
VOLUMEN EFECTIVO ASPIRADO Y POTENCIA ABSORVIDA A LAS PRESIONES FINALES EN M DE COL. DE AGUA.	2 300 1.9 480 2.8 700 4.2 335 3.5 410 4.2 593 6.1 970 8.50 147 9.4 208 12.8 320 18.5	4 280 2.0 440 3.0 470 4.5 330 3.8 405 4.35 580 6.3 920 8.60 140 9.6 200 13.1 306 20.0	6 240 2.1 415 3.2 440 4.8 320 5.7 400 6.3 575 6.8 860 8.75 131 9.8 186 13.4 250 20.5	8 230 2.2 390 3.4 410 5.1 320 5.8 390 6.65 560 6.7 780 8.90 119 10.0 170 13.7 238 21.0	10 180 2.3 360 3.6 370 5.4 315 5.9 380 6.8 550 7.0 880 7.00 108 10.2 150 14.0 240 21.5	12 130 2.4 320 3.8 330 5.7 310 6.0 370 6.95 530 7.2	14 75 2.5 280 4.0 480 6.0 305 6.1 360 7.1 515 7.4	16 9	---	---	---
Potencia del motor HP	2.5	3.5	5.0	5.0	5.0	7	---	---	---	---	
Velocidad r.p.m.	2850						1450				
Consumo de agua aprox. M <sup>3</sup> /h	0.30	0.45	0.80	0.25	0.35	0.55	0.6	0.7	0.9	1.5	
Orificios de aspiración e impulsión diámetros interiores mm	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	65/65	65/65	90/90	90/90	
Peso neto aprox. Kg.	87	115	140	115	155	200	240	255	270	290	

## APENDICE C



INC. A. N. A.

INDUSTRIAL CORPORATION

TELEFONO 2800 44 41