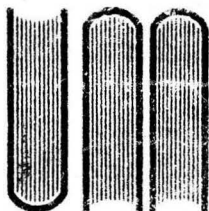




# UNIVERSIDAD DE MONTERREY

DIVISION DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS



UNIVERSIDAD  
DE MONTERREY

*folio: 800908*

*040.668*  
*clarif* *L864 a*  
*1977*

*título*

ANTE PROYECTO DE LA INSTALACION DE  
UNA FABRICA DE JABON DE COCO

REPORTE DEL PROGRAMA DE EVALUACION FINAL

QUE PRESENTA

*autor:*

SERVANDO LÓPEZ DE LEÓN  
EN OPCION AL TITULO DE  
INGENIERO QUIMICO ADMINISTRADOR

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE 1977

**BIBLIOTECA**  
**UNIVERSIDAD DE MONTERREY**

UNIVERSIDAD DE MONTERREY  
DIVISION DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

ANTE-PROYECTO DE LA INSTALACION DE  
UNA FABRICA DE JABON DE COCO

REPORTE DEL PROGRAMA DE EVALUACION  
FINAL QUE PRESENTA

SERVANDO LOPEZ DE LEON

EN OPCION AL TITULO DE  
INGENIERO QUIMICO ADMINISTRADOR

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE, 1977.

A MIS PADRES

SERVANDO LOPEZ NAVA y

AURORA G. DE LEON DE LOPEZ

a quienes debo todo lo que soy.

A MIS HERMANOS

Ma. AURORA, HERNAN y PEDRO

por ser como son.

A MIS MAESTROS y A MIS AMIGOS

por todo lo que me han enseñado.

A ADRIANA

por la ayuda que de ella he recibido.

A TODOS LOS QUIERO MUCHO



## I N D I C E

	Pags.
PROLOGO . . . . .	-
INTRODUCCION . . . . .	i
GENERALIDADES . . . . .	1
PROCESO DE FABRICACION Y DIAGRAMA DE FLUJO . . . . .	5
ESTEQUIOMETRIA . . . . .	9
BALANCE DE MATERIALES Y ENERGIA . . . . .	13
LOCALIZACION Y PLANO DE LA PLANTA . . . . .	21
EQUIPO DE LA PLANTA . . . . .	24
ANALISIS ECONOMICO . . . . .	34
CONCLUSIONES . . . . .	40
BIBLIOGRAFIA . . . . .	42
APENDICE . . . . .	

## P R O L O G O

El siguiente estudio será de un ante-proyecto para la instalación de una fábrica de jabón.

Aquí se verá en un principio, el proceso para fabricar jabón de coco, materias primas que se utilizan, así como en dónde se pueden conseguir.

Se verá también el equipo que se necesita para la fabricación de una cierta producción ya sea semanal o mensual; se verá qué tanto se necesita de materias primas para cumplir la producción ya mencionada, así como qué tanto desperdicio se puede tener.

No se hará una localización de plantas, pero se su pondrá un lugar en donde situar la fábrica de jabón y según las condiciones de ese lugar hacer los estudios correspondientes.

Por último, se hará un análisis económico el cual tratará de mostrar si es costeable o no la fábrica de jabón.

## I N T R O D U C C I O N

(El término jabón comprende las sales potásicas o sódicas de diferentes ácidos grasos, principalmente oleico, esteárico y palmítico.)

Existen dos tipos de jabón, los duros que son de sosa y los blandos que son de potasa.

(Su uso ha ido aumentando al paso de las generaciones, hasta llegar a ser su fabricación una industria esencial para el confort y bienestar de todo hombre civilizado. Puede servir el consumo de jabón por persona como medida del avance de la civilización moderna.)

Los aceites y grasas necesarios para la saporificación ya no son desde hace mucho las grasas residuales de la primitiva cocina casera. Los mares del sur envían su aceite de coco, los mares polares contribuyen con su aceite de ballena, las plantaciones de algodón del sur proporcionan un magnífico aceite de algodón, los países mediterráneos producen su aceite de oliva y los establecimientos encargados del suministro de carne recogen to

dos los residuos del tejido grado para la fabricación de fusión de grasa.

En realidad, los aceites y grasas de todas partes del mundo entran a las grandes calderas de esta moderna civilización ávida de jabón. Incluso las grasas recuperadas en las fábricas de tratamiento de desperdicios se utilizan para satisfacer la demanda de grasa para jabón. Pero éste no podía ser el final de la historia, ya se están emprendiendo trabajos encaminados a convertir los hidrocarburos del petróleo en materias primas para el jabón.

(El jabón no fué nunca, en realidad, "descubierto", habiendo sido por el contrario, el resultado del desarrollo gradual de las primitivas mezclas de materias grasas y alcalinas.)

(El jabón se produjo por primera vez en cantidades suficientes para poder ser considerado como una industria, en el siglo XIII, utilizando aceite de oliva como producto de partida.)

[Hacia el principio del siglo XIX, el químico francés Chevreul demostró que la formación de jabón era - -

realmente una reacción química y no una mezcla meramente mecánica del álcali con la grasa. Domeier, en este período, completó sus estudios sobre la recuperación de glicerina de mezclas de saponificación. El álcali necesario se obtenía por lixiviación rudimentaria de cenizas de madera o por evaporación de las aguas alcalinas que se presentan en la naturaleza, tales como las del río Nilo. El descubrimiento por Leblanc de un método para producir un carbonato sódico barato, a partir de cloruro sódico fue probablemente el hecho de mayor importancia en toda la historia de la fabricación de jabón.

[El proceso básico para fabricar jabón ha sido prácticamente el mismo durante dos mil años. Los aceites y grasas se saponifican con un álcali, y el jabón se precipita con sal a continuación, separándose así de la lejía gastada (sublejías).] [Los cambios de importancia en la industria han consistido en el pretratamiento de las grasas y aceites, en los procedimientos de fábrica propiamente dichos y en el tratamiento para la elaboración del jabón acabado. Así, la moderna hidrogenación de aceites ha proporcionado con frecuencia al fabricante de jabón nuevas materias primas y sustitutos de los antiguos aceites y grasas de mayor precio.]

El procedimiento de fábrica en sí ha sufrido los mayores cambios en estos últimos años. Sin cesar aumenta de día en día la obtención de jabón en polvo, no por el antiguo método de moltura, sino por pulverización. Las máquinas utilizadas antiguamente para los jabones de tocador están siendo reemplazadas por prensas de barra que realizan todas las funciones de las primeras. Para que el jabón se conserve blanco se están fabricando calderas en las cuales, por lo menos la parte superior, es de acero inoxidable, manteniéndose tapadas durante la operación. Se agrega a los lotes sucesivos -- inhibidores tales como el silicato sódico para evitar la descomposición y subsiguiente oscurecimiento del producto. Un perfeccionamiento más drástico ha sido el método de saponificación rápida, que permite la producción de jabón en unas pocas horas únicamente a contar desde la llegada de las materias primas originales.]

En América la producción de jabón ha sido casi enteramente un proceso discontinuo, por lotes. Sin embargo, los procesos para la saponificación continúa de grasas y aceites han llegado a la etapa de fábrica pequeña y el desdoblamiento o hidrólisis de las grasas está funcionando ya de modo continuo en varias fábricas. En -- realidad, durante más de diez años se ha fabricado un --

jabón europeo, neutralizando ácidos grasos con carbonato sódico. [El futuro podrá muy bien ver más generalizada la adopción industrial de la producción continua de jabón, partiendo de ácidos grasos en lugar de grasas como primera materia inicial.] (1)



## GENERALIDADES

### A) Propiedades de los jabones: ✓

En general, los jabones de los ácidos grasos sólidos son sustancias cristalizables, mientras que las sales de los ácidos grasos no saturados, tan solo en parte pueden ser obtenidas cristalizadas.

La sal de potasio del ácido oleico posee ya plasticidad, y forma los llamados cristales líquidos.

Los jabones libres de agua son higroscópicos y en realidad, la sal de potasio mucho más que la de sodio, así como las sales de los ácidos grasos no saturados, lo son con respecto a las sales de los ácidos grasos saturados.

Las sales alcalinas de los ácidos grasos se disuelven en agua formando soluciones muy espumantes y sufren además en pequeña escala la hidrólisis, pues los ácidos grasos son ácidos muy débiles. Las soluciones acuosas de jabón representan un tipo de soluciones sumamente --



interesantes desde el punto de vista teórico; pertenecen a los llamados electrolitos coloides. Con arreglo a este carácter coloidal de las soluciones, no puede hablarse de una solubilidad definida, así como tampoco de una concentración de saturación. Al aumentar la concentración aumenta extraordinariamente la viscosidad de las soluciones de jabón.

Las sales alcalinas de los ácidos grasos sólidos no son solubles, sin descomposición, en agua fría; sufren la hidrólisis y con el estearato de sodio, al contacto con una gran cantidad de agua, entra en disolución solo el álcali mientras queda sin disolver el jabón ácido. En agua caliente, los jabones de los ácidos grasos sólidos son limpiamente solubles. Los jabones de los ácidos grasos líquidos se disuelven completamente a temperatura ambiente. De esto depende el que los jabones industriales que contienen predominantemente sales de ácidos grasos sólidos de elevado peso molecular, no manifiesten en frío ningún efecto detergente considerable, sino que solo son eficaces cuando están en solución caliente. mientras que los jabones fabricados con aceites líquidos, así como las sales de ácidos grasos sólidos de bajo peso molecular, poseen un efecto detergente y una facultad espumante a la temperatura ambiente.

B) Usos de los Jabones:

Prescindiendo de su aplicación principal a fines - de lavado y de limpieza en la economía doméstica y en - la industria, encuentran los jabones extensas aplicacio - nes industriales para los fines más diversos.

Estas aplicaciones descansan en parte en la facultad que tienen de retener la humedad las soluciones jabonosas, y en parte sobre su facultad de emulsionar, su propiedad de suavizar y su capacidad para introducir en alguna solución otros coloides.

Se usa también en la industria textil. Como medio emulsionante, se encuentra el jabón como componente en las pastas para los suelos, cremas para el calzado, en los lubricantes grasos para el trabajo de las pieles, - en las sustancias protectoras de las plantas, en la industria del papel coloreado, etc.

En la industria de los bordados y tapices sirve el jabón para enjabonar el hilo; en la industria de la confección como auxiliar para el planchado; en la industria de sombrerería, como adición al apresto; en la industria del alabastro y del mármol como auxiliar en el afi

nado y pulimento; en la industria cerámica para engrasar los moldes.

Muy extensa es la aplicación del jabón a la metalistería, por ej.: para la preparación de aceite para taladrar, o de agua refrigerante para engrasar moldes; para preparar lubricantes para el estirado de alambres, tubos, etc. Para la limpieza de metales, para la fabricación de hojas de metal, para engrasar los moldes de fundición.

Es conocido el empleo del jabón blando para suavizar las carreras en los astilleros y las vías de deslizamiento en las obras de minería. (2)

PROCESO DE FABRICACION EN FRIO PARA  
OBTENER JABON DE "COCO"

Este es indudablemente el método más sencillo para fabricar jabón.

Las grasas, en este caso aceite de coco, han de -- ser puras, la lejía habrá de emplearse en la concentración debida y exactamente en la proporción justa.

Este método se usa generalmente para obtener jabones de aceite, de coco y de oliva.

El proceso es el siguiente:

Se tiene sosa al 40% en un tanque o paila.

En otro similar, con excepción de un serpentín para vapor, se tiene el aceite de coco. El serpentín de vapor es para proporcionar calor al aceite de coco solamente cuando lo necesite (generalmente en invierno) para mantener una temperatura de 30 - 35o.C.

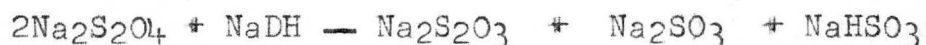
Por medio de unastolvas se transporta tanto la sosa como el aceite a una mezcladora, que no es otra cosa más

que otra paila provista de un agitador.

El tiempo de batido es variado y no es tomado en cuenta como base para saber si la reacción se completó.

Lo que se hace es esperar hasta que se forme la pasta (o empaste); al formarse la pasta se agrega el perfume e hidrosulfito de sodio que sirve como antioxidante y a la vez quita alcalinidad en caso de que haya quedado sobrante de sosa.

La reacción que se lleva a cabo entre el hidrosulfito de sodio con la sosa es



Todos los productos que da esta reacción quedan -- incluidos en el jabón sin afectar a éste.

El mezclado del perfume y el hidrosulfito de sodio se hace por tiempo y es alrededor de 20 a 30 minutos.

La reacción (el mezclado) se lleva a cabo a temperatura ambiente (de 25 - 35o.C). Cuando la temperatura es inferior al rango anterior (ésto sucede en invierno) la mezcla se lleva a cabo a baño María, para ésto la -- mezcladora tiene una doble pared dejando un espacio libre entre pared y pared, por donde circula el agua caliente.

Una vez acabada la mezcla, la pasta que se formó - se deposita en unos moldes, donde se deja enfriar de 24 a 48 horas.

Es aquí en los moldes donde se termina la saponificación.

El enfriamiento se lleva a cabo también a temperatura ambiente.

Estos moldes tienen la característica de que son -- desmontables, para poder sacar las barras de jabón que -- se forman.

Al terminar de enfriar, el jabón pasa a una cortadora, en donde se forman los panes.

Esta cortadora consiste en unos alambres tensos, -- que al hacer pasar por ahí el jabón, quedan del tamaño -- deseado (panes de 100 gr. c/u.).

El pan de jabón ya formado pasa a una troqueladora para marcarle tanto la fábrica de donde procede, así como la marca, etc.

Hecho ésto, el jabón se envuelve y empaqueta.

En este proceso no recupera la glicerina formada -

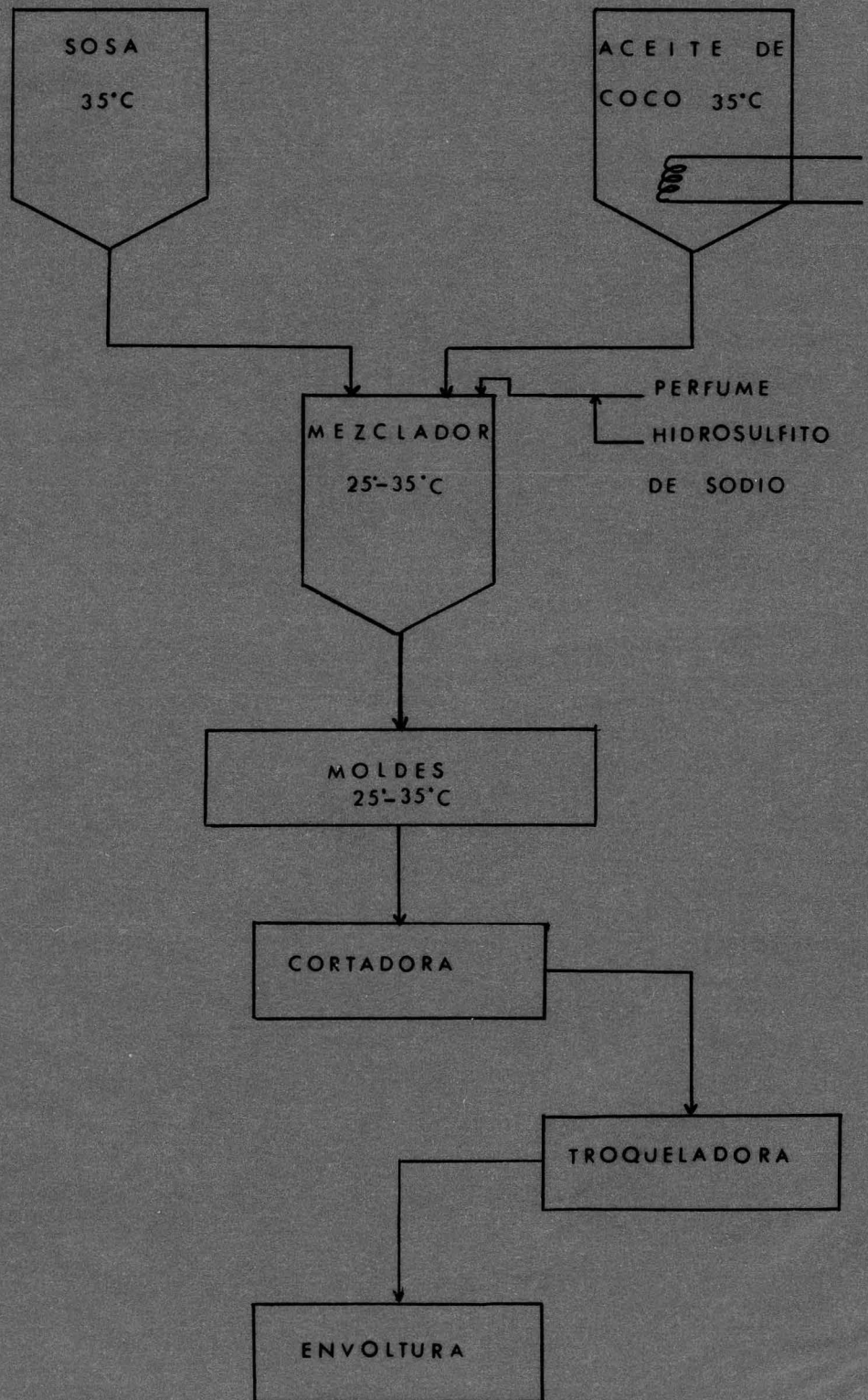
durante la saponificación, la cual queda incluida como uno de los ingredientes del jabón.

Es necesario cuidar que la reacción de saponificación se lleve a cabo completamente, ya que de lo contrario, el jabón puede tomar una coloración no deseada.

(1)



DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION  
DE JABON DE COCO POR EL PROCESO EN FRIO





## ESTEQUIOMETRIA

La obtención de jabón se llevará a cabo partiendo de aceite de coco y sosa cáustica. El aceite de coco es un compuesto orgánico cuyos glicéridos (que son ésteres) son los que reaccionan con la sosa para dar sales (de sodio en este caso) y que básicamente es lo que se conoce como jabón.

El aceite de coco presenta tres glicéridos, los cuales, combinados con sosa, dan jabón; no se puede especificar cual de estos tres glicéridos es el que predomina y por lo tanto es conveniente anotar las tres reacciones.

Los tres glicéridos que contiene el aceite de coco son:

- a) Estearato de glicerilo  $((C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5)$
- b) Palmitato de glicerilo  $((C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5)$
- c) Oleato de glicerilo  $((C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5)$

La reacción química básica de la fabricación de --

jabón se conoce con el nombre de Saponificación:



La forma de leer las reacciones es:

3 Sosa Cáustica + Estearato de glicerilo

ó Palmitato de glicerilo

u Oleato de glicerilo

dan  $\longrightarrow$  3 Estearato Sódico

ó 3 Palmitato Sódico

ó 3 Oleato Sódico

Jabón + Glicerina

De ahora en adelante para facilitar los cálculos - se va a suponer que el aceite de coco solo tiene estearato de glicerilo y que la obtención de jabón solo se - lleva a cabo por ese glicérido. Para que la reacción - sea completa se necesitan las siguientes cantidades:

120 grs. de Sosa Cáustica + 890 grs. de estearato de glicerilo dan  $\longrightarrow$  918 grs. de Estearato Sódico + 92 grs de glicerina.

Cabe aclarar que la unidad de masa elegida (grs.) puede ser cambiada por cualquier otra (Kg., lbs., etc.) solo con que se cumplan las relaciones numéricas. Según informaciones obtenidas en fábricas de jabón que producen jabón de coco, la cantidad que el mercado acepta comprar es pequeña, por lo que se ha considerado que produciendo 4,393.32 Kg. de jabón por semana, es suficiente para satisfacer la demanda.

Partiendo de este hecho y de que la semana tiene 6 días laborables, la producción diaria sería de 732.22 Kg. de jabón.

Estos 732.22 Kg. de jabón, no es estearato de sodio puro, sino que también se toma en cuenta la glicerina que se produce, el exceso de sosa que hay que añadir el hidrosulfito de sodio que se necesita para neutralizar la sosa, el perfume y el agua.

Estos 732.22 se pueden dividir en dos partes: la que corresponde a jabón (estearato de sodio y glicerina) propiamente dicho, y la que corresponde a los excesos (sosa, hidrosulfito de sodio, etc.).

A la primera parte corresponden 400 Kgs., de los -

cuales el 9.0% es de glicerina (36 Kg.) y el resto es de estearato de sodio (364 Kg.). (Obsérvese la reacción química). Los 332.22 Kg. restantes corresponden a los excesos. Entonces nuestro punto de partida son los 364 Kg de estearato de sodio que hay que producir, y basándonos en la reacción, las cantidades necesarias tanto de sosa como de aceite de coco son las siguientes:

Sosa:

$$\frac{120 \text{ Kg. de Sosa} \times 364 \text{ Kg. de estearato sódico}}{918 \text{ Kg estearato sódico}} = 47.58 \text{ Kg Sosa}$$

Como la sosa está al 40%, la cantidad necesaria es:

$$(47.58 \text{ Kg})(100)/40 = 118.95 \text{ Kg.}$$

Estearato de Glicerilo (Aceite de Coco):

$$\frac{890 \text{ Kg Estearato de glicerilo} \times 364 \text{ Kg estearato de sodio}}{918 \text{ Kg. Estearato de sodio}}$$

$$\text{sodio} = 352.89 \text{ Kg. de estearato de glicerilo}$$

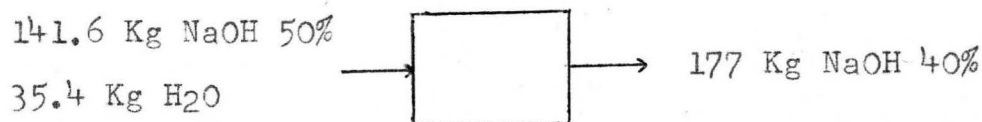
En la práctica se acostumbra añadir un exceso de sosa para asegurar la saponificación completa. Se acostumbra mezclar X cantidad de aceite de coco con X/2 de sosa. (1) (3)

## BALANCE DE MATERIALES

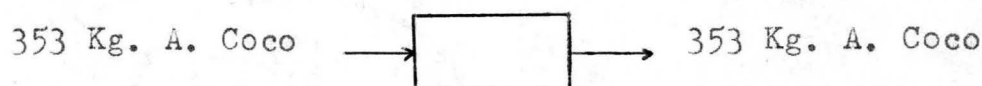
La cantidad que se necesita en un día de aceite de coco (estearato de glicerilo) es 352.89 Kg., pero para los cálculos del balance se redondearán a 353 Kg.

Lo mismo se hará para la sosa de 176.445 Kg. Se redondeará a 177 Kg. (Aquí va incluido el exceso que se necesita para la reacción).

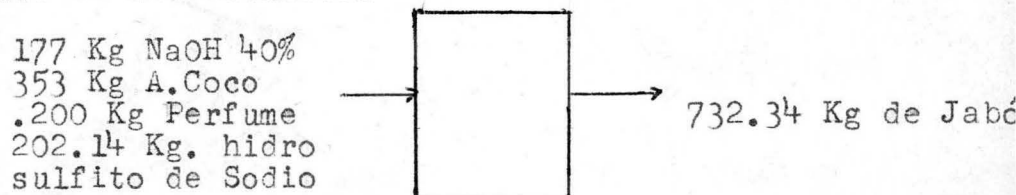
a) Balance en el tanque de operación de la Sosa



b) Balance en el tanque de operación del Aceite de Coco



c) Balance en la Mezcladora

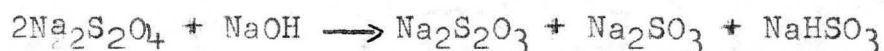


La cantidad de perfume es una cantidad basada en la experiencia, no tiene fundamentos estequiométricos.

La cantidad de sosa al 50% se obtuvo de la siguiente manera: de los 177 Kg de sosa el 40% (70.8 Kg) son de sosa 100% y proviene de la sosa al 50%. En 141.6 Kg de sosa el 50% (70.8 Kg) son de sosa 100%. Luego para diluir la sosa al 50% se agrega agua hasta completar los 177 Kg.

Todas las cantidades se obtuvieron en el punto de estequimetría, excepto la del hidrosulfito de sodio que a continuación se explicará como se obtuvo.

La reacción de la sosa con el hidrosulfito de sodio es: (solamente se pondrán los pesos moleculares de las sustancias que se necesitan)



348 Kg. de hidrosulfito de sodio + 40 Kg. de Sosa  $\longrightarrow$

tiosulfato de sodio + Sulfito de Sodio + Sulfito ácido de Sodio

La cantidad de sosa que se necesita para la reacción

es 118.95 Kg., y el exceso que se agrega es de 58.05 Kg. Teóricamente este exceso no reaccionará y es lo que se debe neutralizar con hidrosulfito de sodio.

$$\frac{348 \text{ Kg de hidrosulfito de Sodio}}{40 \text{ Kg. de Sosa}} \times 23.22 \text{ Kg de Sosa}$$

= 202.014 Kg. de hidrosulfito de sodio que se necesitan para neutralizar los 23.22 Kg. de sosa en exceso.

Como la sosa está al 40%, los 58.05 Kg. de exceso de sosa equivalen a :  $58.05 \left( \frac{40}{100} \right) = 23.22 \text{ Kg. de sosa al } 100\%$ .

El aceite de coco que se utiliza en el proceso de fabricación del jabón, es un aceite refinado, o sea, - libre de acidez. La acidez del aceite de coco es básicamente el rompimiento de los glicéridos (estearato de glicerilo en nuestro caso) para dar lugar a la formación de ácidos grasos, los cuales dan un jabón de muy mala calidad. El grado de acidez del aceite de coco se mide en por ciento, y éste por ciento indica, o está referido más bien, a la cantidad de ácido oleico formado; es decir, si un aceite de coco tiene un 2% de acidez, -

en una tonelada de aceite se tienen 20 Kg. de ácido oleico que hay que deshechar.

En la práctica se tiene un rango establecido para aceptar o rechazar el aceite de coco, este rango va desde 0% hasta 5%.

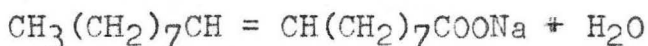
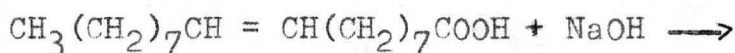
La forma de refinar el aceite es muy sencilla, ya que es básicamente una saponificación, y ésta se lleva a cabo añadiendo sosa al aceite de coco. La sosa y el ácido oleico formarán un jabón malo, el cual es separado del aceite de coco que así quedará limpio.

La forma de separar el aceite del jabón malo es la siguiente: el aceite pasa del mezclador donde se llevó a cabo la refinación, o sea la reacción con sosa, a un filtro-prensa donde se queda el jabón malo y el aceite limpio pasa al tanque de almacenamiento.

La sosa no ataca a los glicéridos (estearato de glicerilo en nuestro caso) del aceite de coco, ya que reacciona más fácilmente con los ácidos grasos que con los glicéridos, y la cantidad de sosa que se utiliza en el refinamiento, solo es suficiente para reaccionar con los ácidos grasos.



La reacción de refinamiento es la siguiente:



Basándose en la estequiometría de la reacción se puede hacer una tabla en donde se presente la cantidad de sosa que se necesita para los diferentes grados de acidez del aceite de coco: como se vió en el punto de estequiometría la cantidad necesaria de aceite de coco por día es de 352.89 Kg o sea que por semana se necesitan 2117.34 Kg, pero tomando como margen de seguridad un 2.3%, la cantidad que se necesita por semana es de 2,229.56 Kg. El margen de seguridad fue tomado en base a que lo máximo que puede traer de acidez el aceite es el 5%, y en caso de que alguna vez llegara un aceite con 5% de acidez, al refinarse quedarían aproximadamente los 2117.34 Kg de aceite que se necesitan por semana (Nota: la cantidad de 2229.56 Kg. se tomará como base para la tabla de acidez, pero en caso de que por motivos de diseño de equipo no haya en el mercado un tanque de esa capacidad, se tendría que comprar uno de mayor capacidad, y habría que hacer modificaciones en la tabla de acidez dependiendo de la cantidad final de aceite de coco).

Según la reacción de refinamiento se tiene lo siguiente:

282.46 Kg de ácido oleico + 40 Kg de sosa —  
304.46 Kg de oleato sódico + 18 Kg de agua

Base: 2229.56 Kg de aceite de coco

Para 0% de acidez: no necesita refinarse el aceite

Para 1%: no necesita refinarse el aceite de coco

Para 2%: de los 2229.56, 44.59 Kg son de ácido oleico, por lo tanto, la cantidad de sosa para quitar ese ácido oleico que se necesita es:

$$\frac{40 \text{ Kg. de Sosa}}{282.46 \text{ Kg ácido oleico}} \times 44.59 \text{ Kg de ácido oleico} = 6.31 \text{ Kg de Sosa}$$

Como la sosa es al 40%, la cantidad real es:  $(6.31) \left( \frac{100}{40} \right)$   
= 15.775 Kg de sosa

Para el 3% de acidez: de los 2229.56 Kg de aceite, 66.89 Kg son de ácido oleico, por lo que la cantidad de sosa que se necesita para quitarlos es:

$$\frac{40 \text{ Kg sosa}}{282.46 \text{ Kg ácido oleico}} \times 66.89 \text{ Kg de ácido oléico} = 9.47 \text{ Kg de sosa}$$

Como la sosa es al 40%, la cantidad real de sosa es:

$$(9.47) \left( \frac{100}{40} \right) = 23.68 \text{ Kg de sosa.}$$

Para el 4% de acidez: de los 2229.56 Kg. de aceite 89.18 Kg son de ácido oléico por lo que la cantidad de sosa necesaria para quitarlos es:

$$\frac{40 \text{ Kg de sosa}}{282.46 \text{ Kg de ácido oléico}} \times 89.18 \text{ Kg de ácido oléico} = 12.63 \text{ Kg de sosa}$$

Como la sosa está al 40%, la cantidad real es:  
 $(12.53) \left( \frac{100}{40} \right) = 31.26 \text{ Kg de sosa}$

Para el 5% de acidez: de los 2229.56 Kg de aceite, 111.48 Kg son de ácido oleico, por lo que la cantidad de sosa necesaria para quitarlos es:

$$\frac{40 \text{ Kg de sosa}}{282.46 \text{ Kg de ácido oleico}} \times 111.48 \text{ Kg de ácido oleico} = 15.79 \text{ Kg de sosa}$$

Como la sosa es al 40% la cantidad real es:  
 $15.79 \left( \frac{100}{40} \right) = 39.46 \text{ Kg de sosa}$

Para el 6% de acidez: no se acepta el aceite de coco, por no ser económicamente costeable.

Agrupando todos estos datos, a manera de resumen -

se puede hacer la tabla de acidez y ésta quedaría de la siguiente manera:

Base: 2229.56 Kg de aceite de coco

% de acidez	Cantidad de ácido oleico que se tiene	Cantidad de sosa necesaria para refinar
0%	0. Kg de ácido	No se refina
1%	22.3 Kg. de ácido	No se refina
2%	44.59 Kg	15.775 Kg
3%	66.89 Kg	23.68 Kg
4%	89.18 Kg	31.56 Kg
5%	111.48 Kg	39.46 Kg
6%	133.77 Kg	No se acepta

## BALANCE DE ENERGIA

Se puede obtener un balance de calor únicamente y éste se lleva a cabo en los serpentines de vapor de los tanques (almacenamiento y operación) del aceite de coco.

- a) Balance en el tanque de almacenamiento de aceite de coco: La cantidad que se necesita almacenar para un mes de trabajo es de 10,166.4 Kg. de aceite de coco.

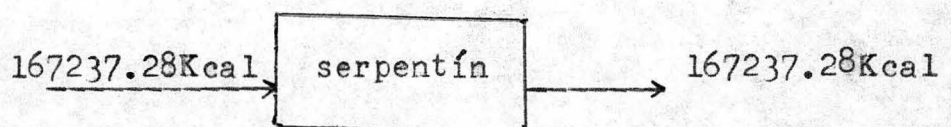
La cantidad de calor que se necesita para pasar de 0oC. a 35oC. es:

$$Q = MCp\Delta T$$

$$Q = (10166.400 \text{ Kg}) (.47 \frac{\text{Kcal}}{\text{KgoC}}) (35\text{oC} - 0\text{oC})$$

$$Q = 167237.28 \text{Kcal}$$

El balance quedaría



- b) Balance en el tanque de operación de aceite de coco: La cantidad que se necesita por semana de aceite de

coco es de 2118 Kg.

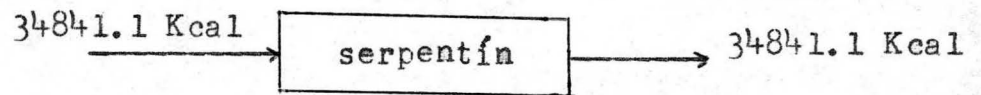
La cantidad de calor que se necesita para pasar de 0oC. a 35oC. es:

$$Q = MCp\Delta T$$

$$Q = (2118 \text{ Kg}) \left( .47 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg } ^\circ\text{C}} \right) (35^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C})$$

$$Q = 34841.1 \text{ Kcal}$$

El balance quedaría



(5)



## LOCALIZACION DE LA PLANTA

Para instalar la fábrica de jabón, no se hará un estudio de localización de plantas, sino que, sobre un lugar fijo, se harán todos los estudios correspondientes y se verá si es rentable o nó instalar ahí la fábrica de jabón. El lugar escogido es Villa Juárez, N.L., y a continuación se verán algunos factores del sitio -- elegido:

### 1o.- Fuentes y Costo de Mano de Obra:

El costo de la mano de obra no se tomará en cuenta ya que no hay otro lugar para comparar.

En cuanto a mano de obra disponible, se puede decir que en Villa Juárez no habría problema en conseguir mano de obra, ya que actualmente faltan fuentes de trabajo por lo que la gente de este municipio se ve con la necesidad de salir de él para conseguirlo; además, la mano de obra que se conseguiría estaría capacitada para poder trabajar dentro de la fábrica de jabón, ya que sus estudios promedio serían de secundaria por lo menos.

### 2o.- Proximidad de los Proveedores:

Villa Juárez está situado a 15 Km. de Monterrey, N. L., ciudad que proveerá a la fábrica de jabón de sus materias primas; esta distancia no es grande por lo que los costos por fletes no serían muy altos.

En resúmen, Villa Juárez está bien situado con -- respecto a donde conseguir materias primas.

3o.- Cercanía de los Mercados:

El mercado del producto producido por la fábrica de jabón, sería el mismo Villa Juárez, Guadalupe, N.L., Monterrey, N.L., y se podría extender hacia Cadereyta Jiménez, N.L. De todos estos Municipios el más lejano es Monterrey, que como ya se dijo, está a 15 Km. de Villa Juárez, por lo que la fábrica de jabón estaría bien situada con respecto a sus mercados.

4o.- Medios de la Comunidad:

Villa Juárez cuenta con todos los servicios necesarios: luz, agua, gas, teléfono, etc.

5o.- Clima:

El clima que hay en Villa Juárez es el mismo que hay en Monterrey.



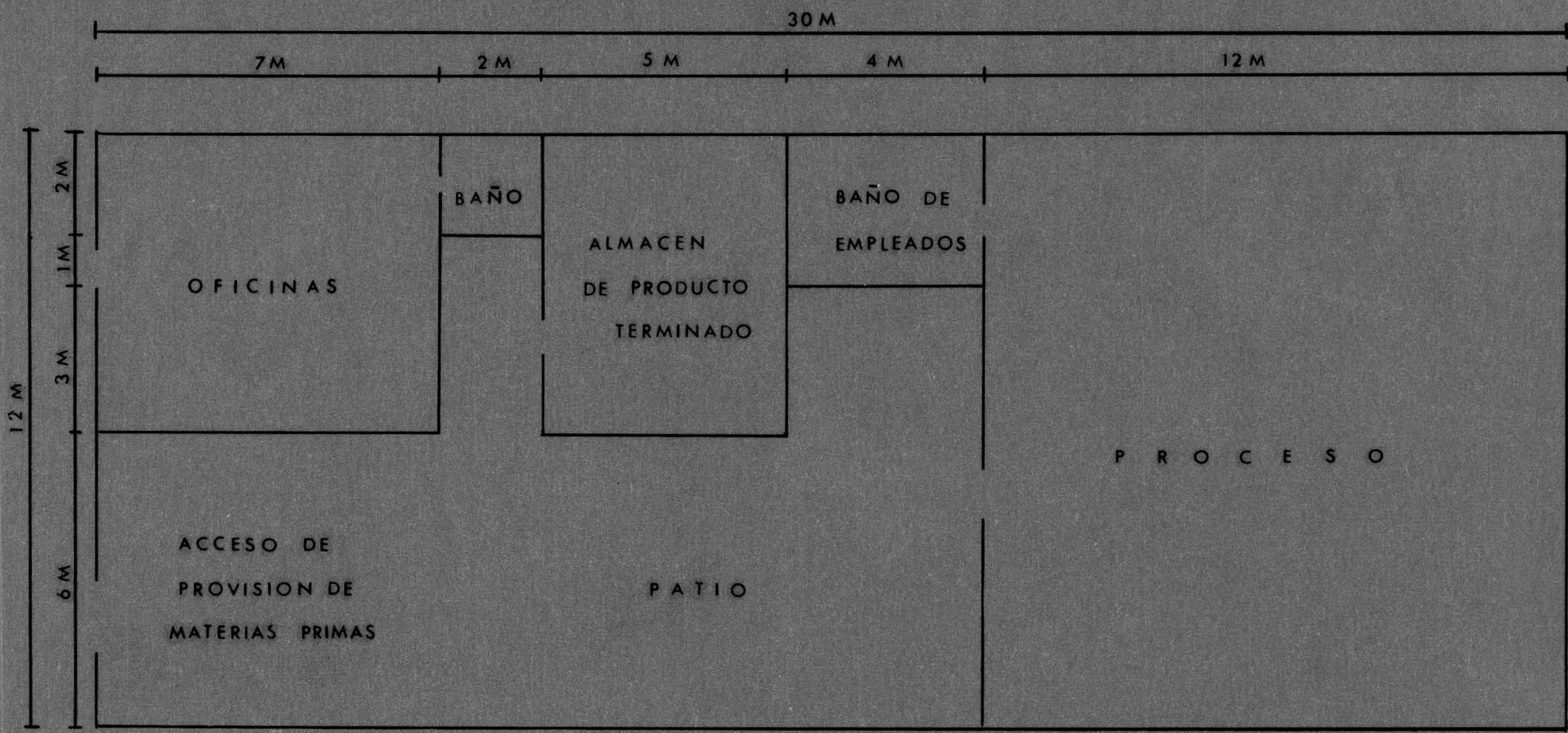
60.- Impuestos y Costos del Terreno:

Como se dijo anteriormente, los costos (aquí entran los impuestos) no se tomarán en cuenta para la localización de la planta (Cabe aclarar que serán tomados en el análisis económico del proyecto) Se puede decir, sin embargo, que hay disponibilidad de terrenos, que no están dentro del pueblo, y que son accesibles para llegar a ellos.

El análisis económico dirá si es conveniente o no instalar en Villa Juárez, N. L., la fábrica de jabón.

(4)

PLANO DE LA FABRICA DE JABON DE COCO



ESC 1:125

## EQUIPO DE PLANTA

### A) Tanque de almacenamiento de Sosa Cáustica:

La cantidad de sosa que se necesita por mes es:  
4399.584Kg los cuales ocupan un volúmen de:  
(La densidad de la sosa al 50% es 1.5181 gr/cm<sup>3</sup>)

$$V = \frac{M}{A} = \frac{4399.584 \text{ gr}}{1.5181 \text{ gr/cm}^3} = 2,898,085.765$$

$$V = 2.898 \text{ M}^3$$

El tanque que hay en el mercado tiene las siguientes medidas: 1.5 mts. de diámetro y 2.5 mts. de largo.

El volúmen del tanque es:

$$V = \pi r^2 h = (3.1416) (.5625 \text{ mts.}^2) (2.5)$$

$V = 4.42 \text{ M}^3$  o sea que es un volúmen suficiente para lo que se necesita

El tanque está hecho en lámina de acero inoxidable.

### B) Tanque de Operación de Sosa Cáustica:

En este tanque se almacenará la sosa que se -

va a utilizar en una semana.

La cantidad de sosa que se necesita en una semana es:

1062 Kg los cuales ocupan el siguiente volúmen:

(La densidad D de la sosa es 1.4232 gr/cm<sup>3</sup>)(al 40%)

$$D = \frac{M}{V}$$

$$V = \frac{M}{D} = \frac{1062000 \text{ gr.}}{1.4232 \text{ gr/cm}^3} = 746205.7336 \text{ cm}^3$$

$$V = .742057336 \text{ M}^3$$

El tanque que hay en el mercado es para una capacidad de 1500 Kg., y sus especificaciones son:

.91 mts. de diámetro y 2.40 mts. de longitud;

Si se saca el volúmen del tanque (que es cilíndrico) quedaría:

$$V = \pi r^2 h = (3.1416)(.455\text{m})^2(2.40\text{m})$$

$$V = 1.56 \text{ M}^3$$

o sea que el volúmen es suficiente para lo que se necesita.

El tanque está hecho en lámina de acero inoxidable

C) Tanque para Almacenamiento de Aceite de Coco:

La cantidad que se necesita por mes de aceite



es: 10166.4 Kg., los cuales ocupan el siguiente volumen:

(La densidad del aceite de coco es .926 gr/cm<sup>3</sup>)

$$V = \frac{M}{D} = \frac{10166400 \text{ gr}}{.926 \text{ gr/cm}^3} = 10978833.69 \text{ cm}^3$$

$$V = 10.98 \text{ M}^3$$

El tanque que hay en el mercado, es para una capacidad de 11,000 Kg. y sus especificaciones son las siguientes:

2.10 mts. de diámetro y 4.50 mts. de longitud.

El volumen del tanque es el siguiente:

$$V = \pi r^2 h = (3.1416)(1.05 \text{ mts.})^2 (4.50 \text{ mts.})$$

$$V = 15.59 \text{ M}^3$$

o sea que el volumen es suficiente para lo que se necesita.

El tanque está hecho en lámina de acero inoxidable y además tiene un serpentín también de acero inoxidable de 1 pulgada de diámetro cédula # 40.

#### D) Tanque de Operación de Aceite de Coco:

La cantidad que se necesita por semana de aceite de coco es de 2118 Kg. los cuales ocupan un volumen de:

$$V = \frac{M}{D} = \frac{2118000 \text{ gr.}}{.926 \text{ gr/cm}^3} = 2287257.019 \text{ cm}^3$$

$$V = 2.29 \text{ M}^3$$

El tanque que hay en el mercado es para una capacidad de 3,000 Kg. y sus especificaciones son: 1.20 mts. de diámetro por 2.75 mts. de largo.

El volúmen del tanque es el siguiente:

$$V = \pi r^2 h = (3.1416)(.6 \text{ mts.})^2(2.75 \text{ mts.})$$

$$V = 3.11 \text{ M}^3$$

o sea que el volúmen es suficiente para lo que se necesita.

El tanque está hecho de lámina de acero inoxidable y además tiene un serpentín de .5 pulgadas de diámetro de cédula 40 (Este serpentín no está incluido en tu trabajo).

E) Mezclador para el refinamiento del aceite de coco:

El aceite de coco se refina por semana o sea que la cantidad necesaria de aceite de coco es de 2118 Kg. Los cálculos son los mismos que se hicieron para el tanque de operación de aceite de coco. Inclusive el material como las especificaciones -- son las mismas (acero inoxidable, 1.20 de diámetro

por 2.75 mts. de altura) y la capacidad es para --  
3000 Kg. Lo que se excluye es el serpentín.

- F) Bomba para mover el aceite de coco del mezclador -  
de refinamiento al filtro prensa:

Bomba con motor de 1 H.P. para una capacidad de --  
tres toneladas. (La potencia de la bomba fue de--  
terminada por la experiencia).

- G) Filtro Prensa

Para una capacidad de tres toneladas.

- H) Mezclador de operación (donde se lleva a cabo la -  
reacción de sosa con aceite de coco).

Como la densidad del jabón no viene reportada en -  
tablas, se sacó de la siguiente manera:

Se colocaron 5.5 gr. de jabón de coco en una probe  
ta que contenía 50 ml. de agua.

El volúmen total final fue de 55.7 ml. de lo cual  
se desprende que el volúmen que aumentó es de 5.7  
ml.

$$\text{Densidad del jabón} = \frac{5.5 \text{ gr.}}{5.7 \text{ cm}^3} = .965 \text{ gr/cm.}^3$$

La cantidad que se produce diariamente de jabón es  
de 732.34 Kg.



El volúmen que ocupa este jabón producido es:

$$V = \frac{M}{D} = \frac{732.34 \text{ Kg.}}{.965 \text{ Kg/dm}^3} = 758.90 \text{ dm.}^3$$

El mezclador que hay en el mercado tiene las siguientes dimensiones: .91 mts. de diámetro y 2.60 mts. de altura.

El volúmen del mezclador es:

$$V = \pi r^2 h = (3.1416)(.455 \text{ mts.})^2(2.60 \text{ mts.}) = 1.69 \text{ Mt.}^3$$

El cual es un volúmen suficiente para lo que se -- necesita.

El mezclador de operación está hecho en lámina de acero inoxidable.

I) Moldes para enfriamiento del jabón:

Como se vió anteriormente, el volumen que ocupa la producción diaria de jabón es de .759 m<sup>3</sup>.

Los moldes tienen medidas de .30 mts. de ancho por 1 mts. de alto por 1.5 mts. de longitud.

El volúmen de los moldes es de .45 m<sup>3</sup> lo cual indica que se ocupan dos moldes diarios.

Los moldes están hechos en lámina de acero inoxidable y tienen las paredes atornillables.

J) Bates (tolvas) para transportar el aceite de coco

y la sosa al mezclador de operación.

El volúmen diario que hay que transportar de sosa es:

$$V = \frac{177 \text{ Kg}}{1.4232 \frac{\text{Kg}}{\text{dm}^3}} = 124.36 \text{ dm}^3$$

$$V = 0.125 \text{ M}^3$$

y el volúmen diario de aceite de coco que hay que transportar es:

$$V = \frac{353 \text{ Kg}}{.926 \frac{\text{Kg}}{\text{Dm}^3}} = 381.21 \text{ dm}^3$$

Las tolvas tienen las siguientes medidas: .58 mts. de diámetro y .90 mts. de altura, lo cual da un -- volúmen de:

$$V = \pi r^2 h = (3.1416)(.0841 \text{ m}^2)(.9 \text{ mts.}) = .24 \text{ m}^3$$

Lo que indica que con tres viajes se transporta la materia prima necesaria.

Las tolvas están hechas en lámina de acero inoxidable.

K) Garrucha para transportar las tolvas

Con capacidad de media tonelada (500 Kg.) ya que lo más que levanta son 353 Kg. de aceite de coco.

Tiene 4 mts. de cadena de extensión.

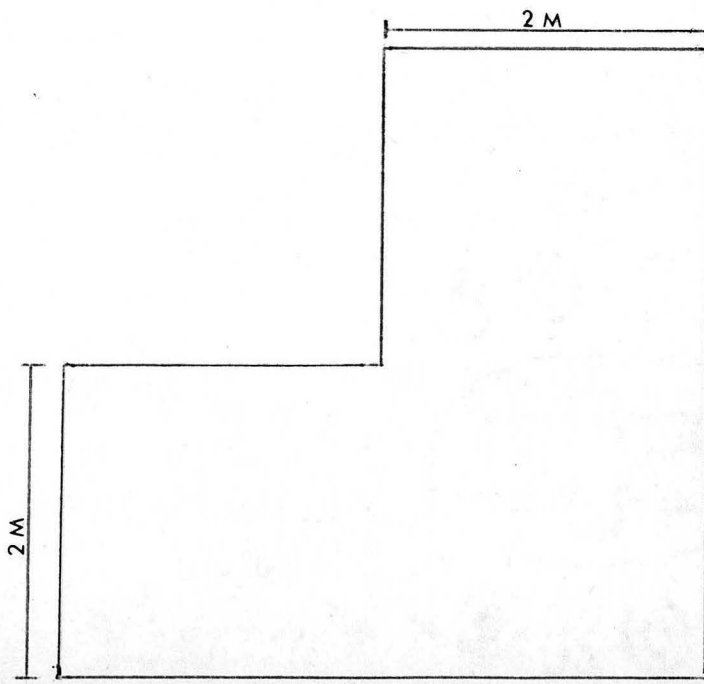
L) Motores para los mezcladores:

Trifásicos de 3 H.P. de capacidad y de 1750 R.P.M. 220/240 volts.

Moto-reductor: para reducir de 1750 R.P.M. a 70 R.P.M.

M) Contadora de jabón:

Hecha de madera y alambres de acero inoxidable cuyas medidas son: 4 mts. de largo por 2 mts. de ancho, y tiene una salida de 2 mts. de largo por 2 mts. de ancho.



N) Troqueladora:

Para marcar pastillas de jabón de 100 gr.

O) Máquina Selladora:

Consiste en una resistencia que produce calor para poder cerrar bolsas de plástico.

P) Caldera:

La masa que se quiere calentar es de 1000 Kg.  
(son de aceite de coco)

La cantidad de calor que se requiere es:

$$Q = M C_p \Delta T$$

en donde

Q = cantidad de calor necesario

M = la masa que se quiere calentar

C<sub>p</sub> = capacidad calorífica del aceite de coco

ΔT = el rango de temperatura al que se trabaja

$$Q = (11,000,000 \text{ gr}) \left( .47 \frac{\text{Calorías}}{\text{gr } ^\circ\text{C}} \right) (35^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C})$$

$$Q = 180950000 \text{ calorías}$$

$$Q = 180,950 \text{ Kcal.}$$

Ahora sabiendo que 8,400 K cal. es igual a 1 caballo caldera, la caldera que se necesita es del siguiente caballaje:

$$\frac{1 \text{ caballo - caldera}}{8,400 \text{ K cal}} \times 180,950 \text{ K cal}$$

$$= 21.54 \text{ caballos - caldera}$$

Se dará un 20% como margen de seguridad a la caldera, así que el caballaje necesario es: 25.848 caballos - caldera.

(5)

## ANALISIS ECONOMICO

Turnos: Uno

Meses de 25 días

Personal:

4 obreros

1 velador

1 chofer

1 secretaria

1 Gerente General

Estimación de la Inversión Inicial:

Valor del Equipo (A)	\$ 1.133,300.40
Instalación del equipo (10% A)	" 113,330.04
Tubería (10% A)	" 113,330.04
Instalación Eléctrica (20% A)	" 226,660.08
Terreno (12 x 30 mts.)	" 54,000.00
Construcción (12 x 15 mts.)	" 180,000.00
Vehículo	" <u>130,000.00</u>
T O T A L :	\$ <u>1.950,620.56</u>

Gastos Diferidos:

Sueldos antes de empezar

la producción (3 meses)

\$ 95,040.00

Capital Fijo	\$ 2.045,660.56
	<hr/>
Capital Circulante	\$ 454,339.44 *
	<hr/>
Capital Total Invertido:	\$ 2.500,000.00
	<hr/> <hr/>



## ESTIMACION DEL COSTO DE PRODUCCION

## Materia Prima/mes

Sosa Cáustica (3,666.3176 Kg. a 6,052.80/1000 Kg.	\$ 22,191.50
Aceite de Coco (8,472 Kg. a \$20/Kg	" 169,440.00
Hidrosulfito de Sodio (4,851.36 Kg. a \$36.90/Kg)	" 176,589.50
Perfume (4.8 Kg. a \$400/Kg.)	" 1,920.00
Bolsas de Plástico (500 gr./bolsa)(35,160 bolsas a \$.30/bolsa)	" 10,548.00
Cajas de Cartón para 10 Kg. (1758 cajas a \$5.00/caja)	" <u>8,790.00</u>
T O T A L :	\$ <u>389,479.00</u>

## Mano de Obra/mes

6 personas de \$1,920/mes	\$ 11,520.00
1 Gerente General de \$15,000/mes	" <u>15,000.00</u>
T O T A L :	\$ <u>26,520.00</u>

1  
 26      520  
 x    3  
 -----  
 79560

## Gastos Generales de Fabricación/mes

Amortización (5% Anual de los cargos diferidos)	\$ 396.00
Depreciación del Edificio (3% Anual de la construcción)	" 450.00
Depreciación del Equipo (10% Anual del costo)	" 9,444.17
Energía Eléctrica, Agua, Combustible, Teléfono)	" 10,000.00 *
Papelería de Oficina	" 500.00 *
Mantenimiento de Equipo	" 2,000.00 *
T O T A L :	<u>\$ 22,790.17</u>

## OTROS GASTOS

## Seguro Social

Personas con el salario mínimo (3.89% mensual)	\$ 448.128
Gerente con \$15,000/mes (3.75% mensual)	" 563.50
T O T A L :	<u>\$ 1,010.628</u>

## Infonavit (5% Bimestral del Sueldo)

6 personas con el salario mínimo	\$ 288.00
1 Gerente con \$15,000.00/mes	" 375.00
T O T A L :	<u>\$ 663.00</u>

Gratificaciones (1 mes)	\$ 2,210.00
Vacaciones (15 días)	" <u>1,105.00</u>
T O T A L :	\$ <u>3,315.00</u>

## Impuestos

Motores y Calderas (\$1.71/caballo)	\$ 42.75
Predial (\$20.00/m <sup>2</sup> semestral)	" 1,200.00
Salubridad (\$500.00/año)	" <u>41.66</u>
T O T A L :	\$ <u>1,284.41</u>

TOTAL COSTO DE PRODUCCION: \$ 445,062.208

La producción mensual de jabón es de 17,576,160 gr.

El costo por gr. es \$ .02532

El costo por cada 100 gr. es \$ 2.5322.

## ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

Para hacer este Estado de Pérdidas y Ganancias se -  
supondrá que se vende el total de la producción a \$2.55  
cada 100 gr. La producción anual es de 210,913.92 Kg. -  
de jabón con un costo de \$2.53 cada 100 gr.

VENTAS NETAS	\$ 5.378,304.90
COSTO DE VENTA	(\$ 5.336,122.10)
UTILIDAD BRUTA	\$ 42,182.80
GASTOS COMERCIALES Y ADMINISTRATIVOS	
Sueldos (1 secretaria a \$3,000/mes, incluido Seguro Social, Infonavit, vacaciones, gratificación)	\$ 42,676.00
Publicidad	" 50,000.00*
Transportación	" 10,000.00*
Impuestos sobre las Ven- tas (4%/Vtas.Netas mensual	<u>215,132.19</u>
T O T A L	(" 317,808.19)
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	(" 275,625.39)
IMPUESTO SOBRE LA RENTA	" 0.00
UTILIDAD NETA	(\$ <u>275,625.39</u> )

(6) (7)

\* Estos valores son supuestos.

## CONCLUSIONES

Como se puede observar en el Análisis Económico, - este proyecto de la instalación de la fábrica de jabón de coco es incosteable ya que no deja utilidades, sino pérdidas.

Lo que se puede hacer para que este proyecto sea - económicamente costeable es lo siguiente:

- 1) Aumentar la producción mensual
- 2) Aumentar los turnos de trabajo
- 3) Combinadas las opciones 1 y 2
- 4) Agregar otra línea de trabajo, ya sea produciendo detergentes, jabones de tocador, etc.

Por lo que se refiere al lugar escogido para la -- planta, no se debe de cambiar, ya que ahí se encuentra mano de obra preparada y barata, y además se cuenta con todos los servicios.

Por lo que se refiere al equipo, tendrá que adap--

tarse a las nuevas necesidades.

El terreno y la construcción también tendrían que adaptarse a las nuevas necesidades.

Por lo tanto, se tendría que hacer un nuevo estudio agregando algunas de las cuatro o las cuatro opciones mencionadas, para saber si de esta forma es costea-ble este proyecto, pero producir 732.34 Kg. de jabón de coco diarios es definitivamente incosteable.

## BIBLIOGRAFIA

(1) INDUSTRIAS DEL PROCESO QUIMICO

R. Norris Shreve

Editorial Dossat, S. A.

Febrero, 1945.

(2) ENCICLOPEDIA DE QUIMICA INDUSTRIAL

Dr. Fritz Ullman

Editorial Gustavo Gili, S. A.

Barcelona, España,

1956.

(3) HANDBOOK OF CHEMISTRY AND PHISICS

Charles A. Hodgman

Chemical Rubber Publishing Co.

29o. Edición,

Cleveland, Ohio,

1945.

(4) SISTEMAS DE PRODUCCION

James L. Riggs

Editorial Limosa, S. A.



Primera Edición  
México, D. F.,  
1976.

(5) CHEMICAL ENGINEERS HANDBOOK

John H. Perry  
Ed. McGraw Hill  
New York,  
1950.

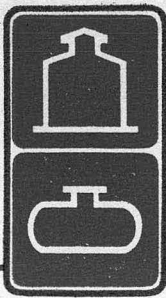
(6) INGENIERIA DE PROYECTOS PARA  
PLANTAS DE PROCESO

H. F. Rase y M. H. Barrow  
Compañía Editorial Continental, S. A.  
Segunda Edición  
México, D. F.,  
1975.

(7) CONTABILIDAD ACELERADA

A. Tom Nelson  
Editorial C.E.C.S.A.  
3a. Edición  
México, D. F.,  
1976.

APENDICE



# SILOS Y TANQUES GONZALEZ, S. A.

Prol.Reforma No. 2725 Ote.  
Apartado Postal No. 1636  
Tels. 54-05-03 y 54-15-53  
Monterrey, N. L., Mexico

## COTIZACION

SR. SERVANDO LOPEZ DE LEON

7a. Av. #279, Col. Cumbres

Monterrey, N.L.

Fecha

Vendido por:

Presupuesto

CONDICIONES: CONTADO RIGUROSO.

Precios sujetos a aceptación y cambio sin previo aviso.

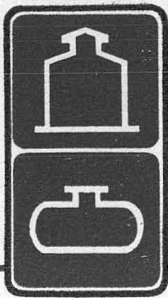
CANTIDAD	DESCRIPCION	IMPORTE
1	PZA. TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE SOSA EN LAMINA DE ACERO INOXIDABLE CAL. No. 14, TIPO 304 PARA UNA CAPACIDAD DE 1.5 TON. APROX. DE 91cm. DE DIAM. X 2.40 MTS. DE LONG., según instrucciones de Ud., en: - - - - \$ + 4 % I.S.I.M.	28,860.00
1	PZA. TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE SOSA EN LAMINA DE ACERO INOXIDABLE DE 1/8 TIPO 304 PARA UNA CAPACIDAD DE 10 TON. DE 1.70 MTS. DE DIAM. X 4.4.50 MTS. DE LONG., según instrucciones de Ud. en: - - - - \$ + 4 % I.S.I.M.	167,720.00
1	PZA. TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE ACEITE DE COCO- EN LAMINA DE ACERO INOXIDABLE CAL. No. 14 -- TIPO 304 DE 1.20 MTS. DE DIAM. X 2.75 MTS. -- DE LONG., CON SERPENTIN INTERIOR DE TUBO DE 1/2" DE DIAM. EN CED. 40, según instrucciones de Ud. PARA 3 TONELADAS. en: - - - - \$ + \$ 8 I.S.I.M.	62,480.00
1	PZA. TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE ACEITE DE COCO- EN LAMINA DE ACERO INOXIDABLE DE 1/8 TIPO 304 DE 2.10 MT. DE DIAM. X 4.50 MT. DE LONG. en: - - - - \$ CON SERPENTIN INTERIOR DE 1" CED. 40. PARA 11 TON. + 4 % I.S.I.M.	235,410.00

SILOS Y TANQUES GONZALEZ, S. A.

SILOS Y TANQUES GONZALEZ, S. A.

*Oscar Gonzalez*  
ING. OSCAR GONZALEZ MORALES  
VENTAS

Firma de Aceptación



# SILOS Y TANQUES GONZALEZ, S. A.

Prol.Reforma No. 2725 Ote.  
Apartado Postal No. 1636  
Tels. 54-05-03 y 54-15-53  
Monterrey, N. L., Mexico

## COTIZACION

- 2 -

Fecha

Vendido por:

Presupuesto

CONDICIONES: CONTADO RIGUROSO.

Precios sujetos a aceptación y cambio sin previo aviso.

CANTIDAD	DESCRIPCION	IMPORTE
20	PZAS. MOLDES EN LAMINA DE ACERO INOXIDABLE DE CAL. No. 12 TIPO 304, DE 0.30 MT. DE ANCHO X 1.0 MTS. DE ALTURA X 1.5 MTS. DE LONG., CON PAREDES ATORNILLABLES, según instrucciones de Ud. en: - - - - - \$	16,520.00
	+ 4 % I.S.I.M.	
1	PZA. MEZCLADOR EN LAMINA DE ACERO INOXIDABLE CAL. No. 10 TIPO 304, PARA UNA CAPACIDAD DE 1 TON. DE 0.91 MTS. DE DIAM. X 2.60 MTS. DE ALTURA TUBO CENTRAL DE 2" CED. 40, PALETAS EN PLACA DE 3/16", CHUMACERAS DODGE DE PARED DE 1 1/2" Y SOPORTES DE ACERO ANGULAR DE 1/4 X 3", según instrucciones de Ud. en: - - - - - \$	72,320.00
	+ 4 % I.S.I.M.	
2	PZAS. MEZCLADOR EN LAMINA DE ACERO INOXIDABLE CAL. No. 10 TIPO 304, PARA UNA CAPACIDAD DE 3 TON. DE 1.20 MTS. DE DIAM. X 3.75 MTS. DE ALTURA TUBO CENTRAL DE 2" CED. 40, PALETAS EN PLACA DE 3/16", CHUMACERAS DODGE DE PARAED DE 1 1/2" Y SOPORTES ANGULARES DE 1/4 X 3", según instrucciones de Ud., en: - - - - - \$	138,480.00
	+ 4 % I.S.I.M.	

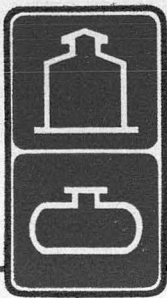
SILOS Y TANQUES GONZALEZ, S. A.

SILOS Y TANQUES GONZALEZ, S. A.

*Oscar Gonzalez*  
ING. OSCAR GONZALEZ MORALES  
VENTAS

Firma de Aceptación





# SILOS Y TANQUES GONZALEZ, S. A.

Prol.Reforma No. 2725 Ote.  
Apartado Postal No. 1636  
Tels. 54-05-03 y 54-15-53  
Monterrey, N. L., Mexico

## COTIZACION

Fecha

Vendido por:

Presupuesto

CONDICIONES: CONTADO RIGUROSO.

Precios sujetos a aceptación y cambio sin previo aviso.

CANTIDAD	DESCRIPCION	IMPORTE
4	PZAS. BOTES EN LAMINA DE ACERO INOXIDABLE CAL. No. 14, TIPO 304 de 0.58 MTS. DE DIAM. X 0.90 MT. DE ALTURA, según instrucciones de Uds., DE CAPACIDAD DE 200 LTS. en: - - - - \$ + 4 % I.S.I.M.	6,440.00 c/u

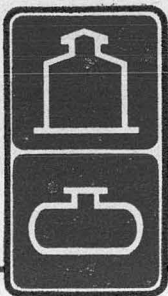
SILOS Y TANQUES GONZALEZ, S. A.

SILOS Y TANQUES GONZALEZ, S. A.

*Oscar Gonzalez*

ING. OSCAR GONZALEZ MORALES  
VENTAS

.....  
Firma de Aceptación



# SILOS Y TANQUES GONZALEZ, S. A.

Prol.Reforma No. 2725 Ote.  
Apartado Postal No. 1636  
Tels. 54-05-03 y 54-15-53  
Monterrey, N. L., Mexico

## COTIZACION

SR. SERVANDO LOPEZ DE LEON

7a. Av. # 279, Col. Cumbres

Monterrey, N.L.

Fecha

Vendido por:

Presupuesto

CONDICIONES: CONTADO RIGUROSO.

Precios sujetos a aceptación y cambio sin previo aviso.

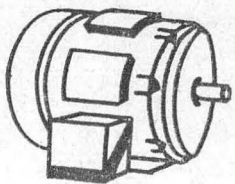
CANTIDAD	DESCRIPCION	IMPORTE
1	PIEZA. TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE SOSA CON UNA CAPACIDAD PARA 5 TON. EN LAMINA DE ACERO - INOXIDABLE DE 1/8" TIPO 304, DE 1.5 MTS. - DE DIAMETRO X 2.5 MTS. DE LARGO, según instrucciones de Ud.,  en: - - - - + 4 % I.S .I.M.	\$ 83,500.00

PLAZO DE ENTREGA: En 15 Días o antes si es Posible.

FORMA DE PAGO: Al recibo de nuestra factura.

SILOS Y TANQUES GONZALEZ, S. A.

Firma de Aceptación



# TALLER ELECTRICO GONZALEZ, S. A.

Ave. Colón Ote. 2648 Apdo. Postal No.1636 Teléfono 55-01-05 Monterrey, N. L.

Agosto 31 de 1977

SR. SERVANDO LOPEZ DE LEON  
7a. Avenida #279, Col. Cumbres  
C i u d a d.

Apreciable señor y amigo:

Tenemos el gusto de cotizarles por lo siguiente:

1 - Pieza. Motor TRIFASICO DE 3 H.P. DE CAPACIDAD , MARCA "I.E.M." DE 1750 R.P.M., TOTALMENTE CE--RRADO CON RODAMIENTOS PRELUBRICADOS DE - 220/440 VOLTS.

en: \$ 3,675.00  
+ 4 % I.S.I.M.

1 - Pieza. Motorreductor RELACION -25, MARCA "ESBO", TAMAÑO 500 H., ESPECIAL PARA MOTOR DE 3 H.P. DE 1750 R.P.M., PARA SALIDA DE 70 R.P.M.

en: \$ 15,135.00  
+ 4 % I.S.I.M.

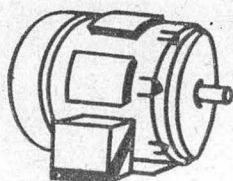
PLAZO DE ENTREGA: De inmediato

FORMA DE PAGO: Al recibo de nuestra factura.

TALLER ELECTRICO GONZALEZ, S. A.

*Guillermo González M.*  
DEPARTAMENTO DE VENTAS





# TALLER ELECTRICO GONZALEZ, S. A.

Ave. Colón Ote. 2648

Apdo. Postal No.1636

Teléfono 55-01-05

Monterrey, N. L.

Oct. 11 de 1977

SR. SERVANDO LOPEZ DE LEON  
7a. Avenida #379 , Col. Cumbres  
C i u d a d.

Apreciable señor y amigo:

Tenemos el gusto de cotizarle por lo siguiente:

1 - PIEZA. GARRUCHA PARA UNA CAPACIDAD DE  $\frac{1}{2}$  TON. MARCA  
"ENDOR-FELCO", CON 4 MTS. DE CADENA DE EXTEN  
SION.

en: \$ 3,995.00  
+ 4 % I.S.I.M.

1 - PIEZA. BOMBA PARA UNA CAPACIDAD DE 3 TON., BOMBA CON  
MOTOR DE 1 H.P. MARCA "BARNES", DE UNA CAPACI  
DAD DE 150 LITROS POR MINUTO.

en: \$ 4,600.00  
+ 4 % I.S.I.M.

PLAZO DE ENTREGA: De inmediato

FORMA DE PAGO: Al recibo de nuestra factura

TALLER ELECTRICO GONZALEZ, S. A.

*Guillermo Gonzalez M.*  
DEPARTAMENTO DE VENTAS