

## 1. PLANTA DE PRODUCCIÓN DE DETERGENTES SINTÉTICOS.

### 1.1. INTRODUCCIÓN

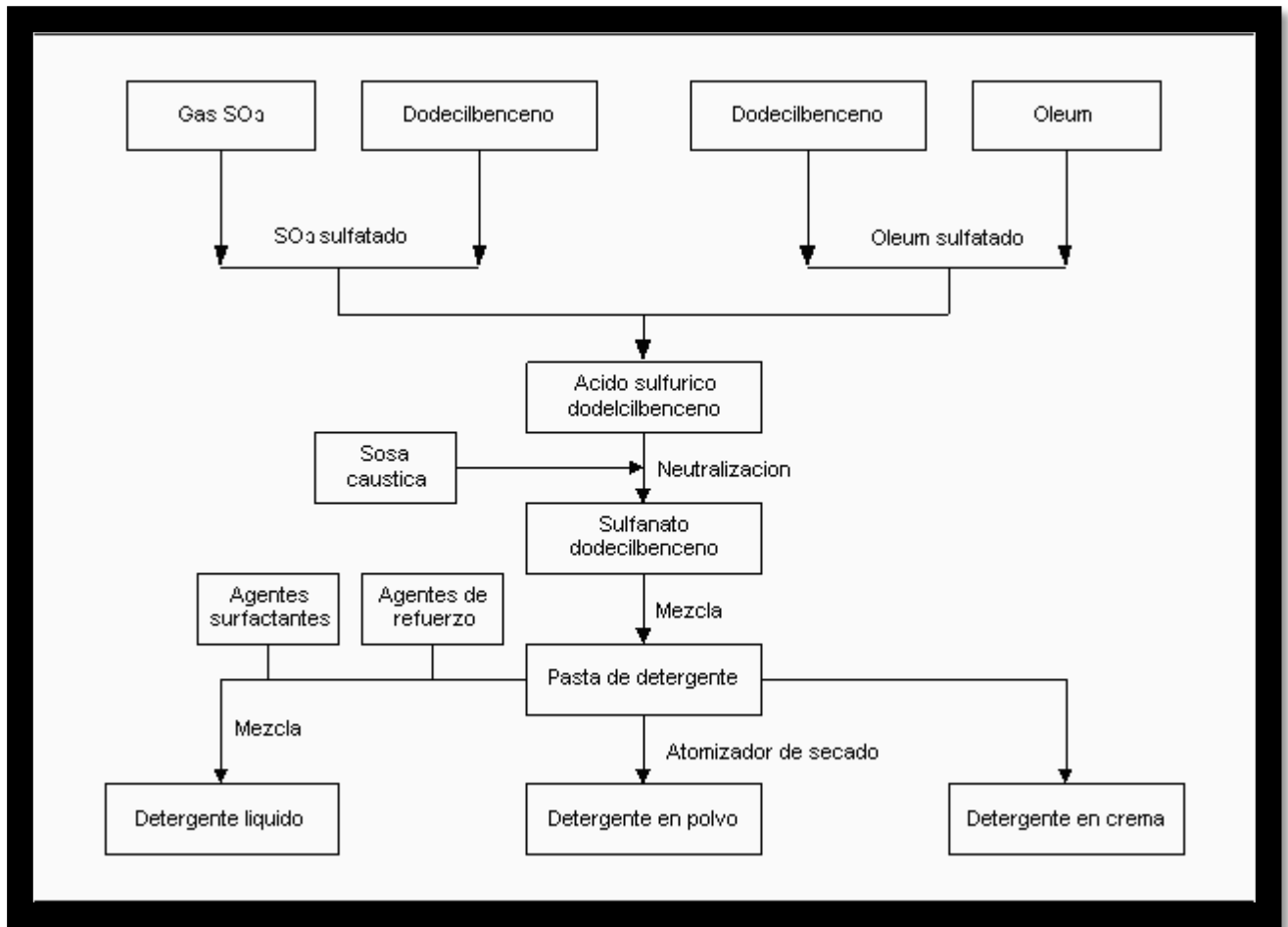
Jabones, detergentes, emulsiones, agentes de humedad y penetrantes son agentes activadores de superficie modernos. Los detergentes son una mezcla compleja de muchas sustancias que incrementan el efecto limpiador del agua en los objetos sólidos. Los detergentes varían en su composición, dependiendo del efecto limpiador deseado. Los detergentes son utilizados para aseo personal, lavandería, limpieza de superficies duras y limpieza industrial especializada. Los detergentes contienen varios tipos de ingredientes tales como los surfactantes que disminuyen la tensión superficial del agua. Otro tipo de ingrediente utilizado en esta producción son los agentes reforzadores, sales inorgánicas o álcalis que realzan el efecto limpiador de los surfactantes. Los detergentes también contienen agentes auxiliares que incrementan las características de rendimiento de los materiales.

La composición de los detergentes es mejorada cada vez más debido a las condiciones de su medio ambiente. Algunos detergentes sintéticos causan contaminación del agua debido a que sus agentes surfactantes no destruyen las bacterias en el suelo o en las plantas de tratamiento de aguas residuales. Se han desarrollado y estandarizado pruebas para establecer el requerimiento biodegradable de muchos detergentes.

Los jabones caseros dominaron el mercado de detergentes por muchos años. Sin embargo, muchos países subdesarrollados usan todavía jabones de producción casera. En la mayoría de los países desarrollados, recientemente, los detergentes surfactantes no jabonoso se han desarrollado y han desplazado a los jabones caseros en el mercado mundial. Esta situación cambiante junto con el aumento de los estándares de vida hace del establecimiento de esta planta una inversión segura y rentable.

## 1.2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROCESO

### 1.2.1 DIAGRAMA DE FLUJO



### 1.2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

Esta planta incluye las siguientes etapas:

1. Sección de preparación de la pasta.
2. Seccion de preparación de la pasta
3. Sección de perfumado y transporte.
4. Seccion de perfumado y transporte
5. Seccion de empaque

La sección de sulfatado y neutralizado está diseñada para permitir a las materias primas, alquilobenceno, óleum (ácido sulfúrico fumante), solución de sosa cáustica, y agua diluida ser contenidas en tanques de alimentación, respectivamente; las materias primas son suministradas a través de una máquina dosificadora, la cual contiene bombas volumétricas de seis pistones, hacia los contenedores de reacción.

La sección de sulfatado presenta tuberías de recirculación, un contenedor de reacción, y un intercambiador de temperatura. La máquina dosificadora (bombas proporcionales) envía el alquilobenceno por medio de las tuberías de recirculación hacia el contenedor de reacción. El agente de sulfatado (ácido sulfúrico), que es suministrado por su respectiva bomba volumétrica, también es transportado al contenedor de reacción. La mezcla que será sulfatada, igual a la cantidad de agentes de reacción, son suministradas y pasadas de manera continua por un sistema de digestión donde se completará la reacción. La temperatura del sistema de recirculación es controlada por una válvula de ajuste de agua fría.

Esta mezcla ácida pasa desde el sistema de digestión hacia el sistema de adulteración. El sistema de adulteración contiene un contenedor de reacción, un intercambiador de temperatura y tuberías de conexión. Agua diluida, que es suministrada desde su respectiva bomba, es introducida al contenedor de reacción. La temperatura en el circuito de adulteración es controlada por una válvula de ajuste de agua fría.

La mezcla de ácido diluido pasa al sistema de separación donde cualquier ácido de escape es separado en forma de capas. Esta separación es controlada por medio de un control de nivel de interfase, por ejemplo, para controlar la separación de la superficie en dos capas. El ácido sulfatado emerge a la parte superior del separador y entra al circuito de neutralización que consiste de un contenedor de reacción, un intercambiador de temperatura, y tuberías de circulación para trasladar la mezcla al tanque de ajuste de pH. La solución de sosa cáustica es bombeada al contenedor de reacción. El ácido sulfatado es transportado a su tanque de almacenamiento y luego es bombeado hacia el contenedor de reacción. La temperatura de este sistema es controlada por válvulas de ajuste de agua fría. El tanque de ajuste de pH hace que el producto neutralizado tenga una composición uniforme y homogénea. El producto neutralizado es controlado por un medidor continuo de pH a través de unos electrodos colocados en la cámara de fluido y en el indicador de pH.

La sección de preparación de la pasta está diseñada para permitir que el producto neutralizado (sulfato de sodio) y agentes adicionales (como trifosfato de sodio, silicato de sodio, sulfato de sodio, CMC, abrillantador, etc.) sean mezclados por medio de un embrague en un agitador eléctrico de baja velocidad. La pasta mezclada es convertida en una pasta homogénea a través de un molino coloidal. Luego esta pasta es pasada por unos filtros para remover las impurezas sólidas. Después de pasar por los filtros, la pasta es transportada a su tanque de almacenamiento.

Una vez que la torre de rociado está preparada, la pasta es transportada a los inyectores de rociado (colocados en la parte superior de la torre de rociado) a través de una bomba triple de alta presión. Los sujetadores, tanques de almacenamiento, filtros y tuberías son calentados por un dispositivo a vapor. Los motores y la temperatura del proceso son manejados por un panel de control central.

La sección de secado consiste de una torre de rociado, un horno generador de aire caliente, y un colector de ciclón.

El horno genera aire caliente utilizando para su combustión aceite de quemado ligero (o una mezcla de diesel y aceite ligero) El aire caliente es soplado y distribuido en la torre de rociado utilizando un soplador, ubicado al lado del horno.

La pasta de detergente es enviada a la torre de rociado y esparcido desde los inyectores cortando el flujo de aire caliente para mantener volúmenes pequeños en forma de comprimidos. Luego la pasta desciende suavemente y es secado dentro de dispositivos ahuecados antes de llegar al conducto de descarga de la torre de rociado.

Después de pasar a través de la torre de rociado, el aire caliente es liberado dentro del colector de ciclón, que separa al detergente en un polvo fino, luego este pasa a través del conducto de aire caliente y es descargado en un lugar abierto.

Como el polvo seco, descargado de la torre de rociado, está aún caliente entonces será enfriado en un conducto de transporte neumático. Luego es separado del aire frío en una cámara de separación y almacenado en tanques.

El detergente en polvo descenderá sobre un tamiz vibratorio, separando el polvo fino y grueso y pasando a un aparato de perfumado continuo donde se rocía el perfume desde los inyectores, y luego será transportado a la sección de empaque.

El detergente en polvo es enviado por medio de un transportador a la máquina automática de pesado y empaque que es acoplada con una máquina de sellado continuo para sellar el producto en bolsas de plástico. Una vez que las bolsas son selladas, los productos son transportados al almacén para su posterior comercialización.

### **1.3. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA**

#### **1.3.1 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN**

La planta equipada con la maquinaria y equipo descrita en la sección 3.4 de este estudio, operando tres turnos de ocho horas, 28 días al mes, podría ser capaz de producir aproximadamente 15,000 toneladas de detergente sintético por año.

#### **1.3.2 MATERIAS PRIMAS.**

Dodecibenceno.

Tripolifosfato de sodio.

Sulfato de sodio.

Silicato de sodio.

Abrillantador.

Otros aditivos tales como BTC, PTS, etc.

Agua diluida.

Óleum (22-25% de sulfito)

Solución de sosa cáustica (15%)

Celulosa carboximetil (CMC)

### Composición del detergente:

Composición del detergente:		
	RANGO	TÍPICO
Sulfato dodecilbenceno de sodio.	18% - 35%	25%
Trifosfato de sodio.	20% - 35%	25%
Sulfato de sodio.	17% - 40%	35%
Silicato de sodio.	6% - 10%	7%
Celulosa carboximetil.	0.16% - 0.33%	0.25%
Brillante blanco (abrillantador)	0.1% - 0.2%	0.14%
Perfume.	0.001% - 0.01%	0.005%
Contenido de humedad.	8% - 10%	9%
Valor de pH.	9-11	10
Color.	blanco	blanco

### 1.3.3 MANO DE OBRA REQUERIDA.

CLASIFICACIÓN DEL TRABAJO.	PERSONAS/TURNO.
Sección sulfatado.	1 ingeniero, 1 operador.
Sección preparación de la pasta.	1 operador, 2 asistentes.
Sección secado por rociado.	2 operadores.
Sección empaque.	4 principales, 2 asistentes.
Manejo de materiales.	2 asistentes.

### 1.3.4 MAQUINARIA Y EQUIPO.

ITEMS.	N° DE MÁQUINAS.
<b>Sección de sulfatado y neutralizado de alquilobenceno:</b>	
<b>Tanques de alimentación:</b>	
(1) Tanque de alimentación de alquilobenceno.	1
(2) Tanque de alimentación de óleum.	1
(3) Tanque de alimentación de agua diluida.	1
(4) Tanque de alimentación de sosa cáustica.	1

(5) Tanque de alimentación de ácido sulfónico.	1
Bombas medidoras proporcional.	1
Contenedor de reacción de sulfatado primario.	1
Intercambiador de temperatura para sulfatado.	1
Contenedor de reacción tubular.	1
Contenedor de reacción para la etapa de adulteración.	1
Intercambiador de temperatura para la etapa de adulteración.	1
Separador de ácidos.	1
Contenedor de reacción para la neutralización.	1
Intercambiador de temperatura para la neutralización.	1
Tanque de ajuste de pH.	1
Bomba de reciclado.	1
Tuberías de acero inoxidable.	1
Regulador y Panel de control eléctrico.	1
Sección de preparación de la pasta.	1
Tanque medidor.	1
Sujetador.	1
Bomba de alimentación de la pasta.	1
Filtros.	1
Tanque de almacenamiento de pasta mezclada.	1
Molino de homogeneizado coloidal.	1
Bomba triple de alta presión.	1
Acumulador de presión.	1
Inyectores de rociado.	1
Válvula y línea de tuberías para el circuito de alta presión.	1
Sección secado.	
Soplador primario.	1
Horno generador de aire caliente.	1
Torre de rociado o esparcido.	1
Colector de ciclón.	1
Soplador de escape.	1
<b>Panel de control central, incluye:</b>	
(a) Panel de instrumentos.	
(b) Tablero indicador de temperatura.	
(c) Termómetros.	
(d) Calibradores de presión.	
<b>Sección de perfumado y transporte.</b>	
Transportador de polvo.	1
Conducto transportador neumático.	1
Cámara de separación.	1
Soplador centrífugo.	1
Alimentador giratorio.	1
Tamiz vibratorio.	1
Tanque de almacenamiento del producto.	1
Aparatos de perfumado continuo.	1
<b>Sección empaque.</b>	
Transportador de productos.	1
Tanque de alimentación del producto.	1

Máquina automática de pesado y empaque.	1
Máquina de sellado continuo.	1
Transportador de empaque.	1

### 1.3.5 ÁREA DEL TERRENO Y EDIFICIO DE LA PLANTA.

- Área de la planta: 1,000 m<sup>2</sup>.
- Almacén: 1,000 m<sup>2</sup>.
- Área para los tanques: 500 m<sup>2</sup>.
- Oficinas: 500 m<sup>2</sup>.
- Otras áreas: 500 m<sup>2</sup>.

### 1.3.6 GASTOS GENERALES DE LA PLANTA.

El funcionamiento de los motores eléctricos está basado en corriente trifásica de 220 voltios y 60 hertz. Los requerimientos de combustible para el calentador de aire, en H.H.V. de combustible son de 10,000 Kcal/Kg en operaciones continuas: 120 Kg/Hr.

Requerimientos de potencia eléctrica y servicios:

- (1) Sulfatado y neutralizado de óleum: 60 Kw.
- (2) Unidad de preparación de la pasta, incluido un agitador principal y un contenedor intermedio: 60 Kw.
- (3) Secador de rociado: 120 Kw.
- (4) Equipo para el tratamiento final del polvo y almacenamiento de potencia intermedia: 25 Kw.
- (5) Equipos para la maquinaria de empaque: 15 Kw.
- (6) Compresión de aire a 5 Kg/Cm<sup>2</sup>: 1 Kw.
- (7) Agua para el lavado y enfriado a una presión de 4 Kg/Cm<sup>2</sup> y temperatura de 25°C: 15 Kw.
- (8) Aceites lubricantes varios

1.3.7 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.

