

UNIVERSIDAD DE MATANZAS

“CAMILO CIENFUEGOS”

FACULTAD DE INGENIERIAS

CENTRO DE ESTUDIO DE ANTICORROSIVOS Y TENSOACTIVOS

(CEAT)



TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Propuestas de mejoras de los procesos tecnológicos de grasa semisólida, líquida y aceite de conservación en la Planta Piloto de la Universidad de Matanzas.

AUTOR: Yaima Arestuche Ventosa.

TUTOR: Drc. Carlos A. Echeverría Lage.

Msc. Asael González Betancourt.

Matanzas, 2014



Pensamiento

La formación de técnicos se está convirtiendo en una actividad masiva de nuestra sociedad. Es la única forma de afrontar los requerimientos del futuro, y esto demuestra la realidad de que nuestra sociedad será cada vez más una sociedad de técnicos y de hombres de ciencia...”

Fidel Castro Ruz

Created with

 **nitro**PDF[®] professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

Declaración de Autoridad

Declaro que soy la única autora de este Trabajo de Diploma, y que autorizo a la Universidad de Matanzas y el Centro de Estudios Anticorrosivos y Tensoactivos, a hacer uso del mismo con los fines que estimen convenientes.

Yaima Arestuche Ventosa.

Nota de Aceptación.

Presidente del Tribunal.

Miembro del Tribunal.

Miembro del Tribunal.

Dado en Matanzas, el día ____ del mes de _____ del año 2014.

“Año 56 de la Revolución”

Dedicatoria

Dedico este trabajo de diploma a mi hijo, mi madre y mi hermana porque sin su ayuda hubiese sido imposible llegar al final de estos años de estudios, por tener siempre su apoyo y amor incondicional.

Agradecimientos

Mis sinceros agradecimientos a todos los que de una manera u otra dieron muestra de apoyo a que este Trabajo de Diploma fuera posible, en particular a:

- Mi hijo, mis madre y a toda mi familia por su apoyo en todos estos años de estudios.
- Mis tutores Drc. Carlos Echeverría Lage e Msc. Asael González Betancourt por sus orientaciones y sus constantes preocupaciones por este trabajo de diploma.
- Mis profesores que me brindaron sus conocimientos y se esforzaron por mi aprendizaje.
- Todos mis compañeros de estudio y principal a Alina por su ayuda incondicional, brindarme su amistad y por apoyarme tanto en los momentos que los necesité.
- Todo el colectivo del Centro de Estudio de Anticorrosivos y Tensoactivos (CEAT) por su atención y dedicación para que fuera posible la realización de este trabajo.
- Todo el colectivo del Joven Club de Matanzas No. 5 por su ayuda en la confección de este trabajo de diploma.

A Todos muchas Gracias

Resumen

El presente trabajo fue desarrollado en el Centro de Estudio de Anticorrosivos y Tensioactivos de la Universidad de Matanzas donde se aborda el estudio de los procesos productivos de la grasa semisólida, líquida y aceites de conservación que se aplican a superficies metálicas para evitar su corrosión. En correspondencia con los objetivos del trabajo, se realizó una amplia búsqueda bibliográfica, se aplicaron métodos propios de la especialidad y de otras especialidades como el análisis de proceso mediante la técnica del diagrama As-Is, que fue utilizada para evaluar el estado actual del proceso, poder identificar las principales insuficiencias del mismo y proponer las mejoras necesarias a cada uno de ellos. Se realizó el análisis económico de la etapa actual y la etapa futura incluyendo las mejoras propuestas en los procesos tecnológicos lo cual demuestra que las mejoras propuestas son factibles desde el punto de vista económico.

Summary

This work was developed at the Center for Study of Corrosion and Surfactants at the University of Matanzas where the study of the production processes of the semi-solid, liquid and oil conservation applied to metal surfaces to prevent corrosion grease is addressed. In line with the objectives of the work, conducted an extensive literature search, own methods of specialty and other specialties such as process analysis using the technique of As-Is diagram, was used to assess the current state of the process were applied able to identify key gaps thereof and propose necessary improvements to each of them. Economic analysis of the current stage and future stage performed including the proposed improvements in the technological processes which demonstrates that the proposed improvements are feasible from an economic point of view.

Índice

| | |
|---|----|
| Introducción..... | 1 |
| Capítulo 1: Análisis bibliográfico..... | 4 |
| 1.1. Antecedentes..... | 4 |
| 1.2. La investigación en el contexto de la política económica y social del partido y la Revolución..... | 4 |
| 1.3. Generalidades de las grasas de conservación..... | 6 |
| 1.4. Materias Primas para la producción de grasas anticorrosivas..... | 8 |
| 1.5. Métodos de síntesis de las grasas..... | 10 |
| 1.6. Clasificación de las Grasas..... | 11 |
| 1.6.1. Grasas que forman películas oleaginosas..... | 11 |
| 1.6.2. Grasas que forman películas blandas..... | 12 |
| 1.6.3. Grasas que forman películas duras..... | 14 |
| 1.7. Parámetros de calidad que deben cumplir las grasas..... | 14 |
| 1.8. Desarrollo de grasas de conservación en Cuba..... | 16 |
| 1.9. Desarrollo de las grasas de conservación Internacionales..... | 19 |
| 1.10. Utilidad del Diagrama As-Is..... | 23 |
| 1.11. Valoración económica..... | 24 |
| 1.11.1. Resolución Conjunta No. 1 del 2005 de los Ministerios de Finanzas y precios..... | 24 |
| 1.12 Conclusiones parciales del capítulo..... | 24 |
| Capítulo 2: Análisis del proceso y propuesta de mejora..... | 26 |
| 2.1. Materiales y Métodos..... | 26 |
| 2.1.1. Materiales..... | 26 |
| 2.2. Proceso tecnológico de Grasas anticorrosivas..... | 26 |
| 2.3. Caracterización tecnológica del proceso de Grasas..... | 30 |
| 2.4. Diagrama de flujo de los procesos tecnológicos actuales..... | 30 |
| 2.4.1. Diagrama de flujo del proceso de gasa semisólida y aceite de conservación..... | 31 |
| 2.4.2. Diagrama de flujo del proceso de gasa líquida..... | 31 |

| | |
|---|----|
| 2.5. Diagrama As-Is del proceso de grasas anticorrosivas..... | 31 |
| 2.5.1. Análisis del diagrama As-Is..... | 34 |
| 2.6. Análisis económico..... | 35 |
| 2.6.1.Cálculo de la ganancia..... | 35 |
| 2.6.2.Costo, Valor de la producción y Ganancia obtenida..... | 35 |
| 2.6.3. Ecuaciones principales para los cálculos económicos..... | 36 |
| 2.6.4. Cálculos económicos de la producción en la etapa actual..... | 37 |
| 2.6.4.1. Costo variables..... | 38 |
| 2.6.4.2.Costo fijo..... | 38 |
| 2.6.4.3.Costo unitario total..... | 39 |
| 2.6.5. Comentario económico de la etapa actual..... | 40 |
| 2.7. Conclusiones parciales del capítulo..... | 41 |
| Capítulo 3. Proceso de mejora de la producción de grasas de conservación..... | 42 |
| 3.1. Proceso tecnológico de Grasas anticorrosivas..... | 42 |
| 3.1.1. Grasa semisólida DISTIN 314..... | 41 |
| 3.1.2. Grasa Líquida DISTIN 314 L..... | 43 |
| 3.1.3. Aceite de Conservación DISTIN 318 A..... | 43 |
| 3.2. Diagrama de flujo de los procesos tecnológicos mejorados..... | 43 |
| 3.2.1. Diagrama de flujo mejorado del proceso de gasa semisólida, líquida y aceite de conservación..... | 43 |
| 3.2.2. Diagrama de flujo del proceso de gasa líquida..... | 44 |
| 3.3. Calidad del producto terminado..... | 44 |
| 3.3.1.Ensayo Físico-Químico..... | 44 |
| 3.3.2. Protección anticorrosiva..... | 45 |
| 3.4. Análisis económico..... | 46 |
| 3.4.1. Calculo de la ganancia..... | 46 |
| 3.4.2. Calculo económico de la producción en la etapa mejorada..... | 46 |
| 3.4.2.1. Costo variable..... | 47 |
| 3.4.2.2.Costo fijo..... | 47 |
| 3.4.2.3. Costo unitario total..... | 48 |
| 3.4.3. Comparación económica entre el proceso actual y el proceso mejorado..... | 49 |
| 3.4.4. Comentario económico..... | 50 |

| | |
|---|----|
| 3.4.5. Modificaciones de la ficha de costo de cada proceso según las mejoras planteadas..... | 50 |
| 3.5. Conclusiones parciales del capítulo..... | 52 |
| Conclusiones..... | 52 |
| Recomendaciones..... | 53 |
| Bibliografía..... | 54 |
| Anexos..... | 55 |

Introducción

La corrosión es un fenómeno que afecta grandemente la economía del país, debido al deterioro de los equipos por la alta agresividad corrosiva y a que los productos anticorrosivos son importados y de muy alto costo en el mercado mundial, por lo que la dirección del país convoca a la sustitución de importación mediante los Lineamientos del IV Congreso del Partido y a que estas producciones se realicen con materias primas nacionales, por lo que en Centro de Estudio de Anticorrosivos y Tensioactivos (CEAT), de la Universidad de Matanzas se desarrollan investigaciones de ciclo cerrado (I + D + i), donde se trabaja precisamente en la dirección que convoca la implementación de los lineamientos.

El presente trabajo se desarrolla en el (CEAT), el cual posee una Planta Piloto con capacidad productiva donde se realizan por más de 20 años investigaciones para el desarrollo de los productos anticorrosivos y de conservación.

El lineamiento 132 (Lineamientos de Política Económica y Social del Partido y la Revolución 2011- 2015) Responde a establecer tipos de organización económica que garanticen la combinación de la investigación científica e innovación tecnológica, desarrollo rápido y eficaz de nuevos productos y servicios, su producción eficiente con estándares de calidad apropiados y la gestión comercializadora interna y exportadora, que se revierta en un aporte a la sociedad.

En los lineamientos 129 y 130 Se trabaja además en correspondencia con una política integral de ciencia, tecnología e innovación en el área de los anticorrosivos, que toma en consideración la aceleración de los procesos a fin de responder a las necesidades del desarrollo de la economía y la sociedad a corto, mediano, largo plazo y orientado a elevar la eficiencia económica. (Lineamientos de Política Económica y Social del Partido y la Revolución 2011- 2015)

Lineamiento 87 se insiste en lograr un acelerado proceso efectivo de sustitución de importaciones, se debe trabajar en base a mecanismos que estimulen y garanticen la máxima utilización posible de todas las capacidades que dispone el país en los diferentes

sectores, incluyendo el sector industrial (Lineamientos de Política Económica y Social del Partido y la Revolución 2011- 2015).

En respuesta a éstos lineamientos el CEAT realiza producciones de grasas anticorrosivas y de conservación que resisten la acción de la atmósfera con influencia marina y contaminada, la humedad, el agua y proporcionan además una protección anticorrosiva adicional, por lo que alcanza una creciente demanda, por los servicios que se han generado en centrales eléctricas de generación distribuida, centrales termoeléctricas, redes de distribución entre otras aplicaciones. Estas producciones se realizan con materias primas de bajo costo y algunas recuperadas de producciones nacionales, lo cual contribuye con la economía del país y la sustitución de importaciones.

En la situación actual la producción de la grasa anticorrosivas y de conservación se realiza con limitaciones en el proceso, que limitan su producción y la respuesta que esperan los clientes que demandan cantidades crecientes de este producto, por lo que se impone su mejora.

Problema.

¿Cómo mejorar los procesos tecnológicos de la grasa semisólida, líquida y el aceite de conservación existentes en la Planta Piloto para asimilar los incrementos productivos planificados en los próximos años?

Hipótesis

Si se realiza una correcta evaluación de los factores que afectan el proceso tecnológico de las Grasa semisólida, líquida y del aceite de conservación, se podrán proponer mejoras que permitan asimilar los incrementos productivos esperados.

Objetivo general

Proponer mejoras a los procesos tecnológicos de producción de las grasa semisólida, líquida y del aceite de conservación en la Planta Piloto.

Objetivos Específicos:

1. Conocer el estado del arte en cuanto al desarrollo de tecnologías de productos grasa semisólida, líquida y aceite de conservación procedimientos de obtención.
2. Evaluar los procesos tecnológicos de las grasas semisólida, líquida y aceite de conservación en la etapa actual en la Planta Piloto.

3. Proponer las modificaciones correspondientes a los procesos tecnológicos de grasa semisólida, líquida y aceite de conservación fundamentando técnica y económicamente la propuesta.

El objeto de la investigación es el proceso tecnológico actualmente existente en la planta piloto del CEAT para la producción de grasas semisólida, líquida y del aceite de conservación, los que se analizan para el proceso de mejoras.

El alcance del trabajo abarca el análisis de proceso para determinar los pasos de demora, el análisis económico comparando el estado actual con la etapa futura, basado en el empleo de la ficha de costo país que es la que se exige para comercializar los diferentes productos.

No forma parte del alcance del presente trabajo la automatización del proceso tecnológico.

Capítulo 1: Análisis bibliográfico.

1.1. Antecedentes.

La corrosión es un fenómeno que afecta los componentes metálicos, los equipos y estructuras construidas fundamentalmente de acero estructural. En el año 2005 se da inicio a la Revolución Energética que tiene entre sus principales objetivos el incremento de la producción de energía y el uso más racional de los recursos energéticos, lo que ha provocado un incremento en el número de instalaciones y equipos para la generación y distribución de la electricidad, todas ellas sometidas a las condiciones de la atmósfera de Cuba.

Al respecto a partir de estudios realizados se han propuesto indicadores económicos de las pérdidas globales por corrosión, estimadas en el rango del 3 al 5% del producto interno bruto de los países desarrollados (Roberge, 2000). Consecuentemente, desde el punto de vista de la ingeniería, es extremadamente importante garantizar una adecuada protección anticorrosiva a los sistemas, especialmente a aquellos más valiosos o que están expuestos a condiciones más vulnerables.

La protección por conservación constituye sin duda el método más empleado de combate anticorrosivo. La razón de ello está en su efectividad económica, universalidad y facilidad de aplicación. El principio esencial de esta protección es aislar o separar al metal del medio corrosivo por lo que se considera un método pasivo de protección (Domínguez, 1987).

El Centro de Estudios de Anticorrosivos y Tensoactivos (CEAT) de la Universidad de Matanzas, como resultado de la experiencia de varios años, ha desarrollado varios tipos de grasas anticorrosivas las cuales tienen gran importancia para la economía del país por sustituir importaciones.

1.2. La investigación en el contexto de la política económica y social del partido y la Revolución.

El modelo económico cubano actualizado está hecho, con el objetivo de garantizar la continuidad, irreversibilidad y sostenibilidad del Socialismo, el desarrollo económico del país y la elevación del nivel de vida de la población, se han definido como elementos esenciales que permitan guiar la acción en este proceso de cambio, los "Lineamientos de la

Capítulo 1: Análisis Bibliográfico

Política Económica y Social del Partido y la Revolución”, ampliamente analizados y discutidos por la población, y aprobados en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba.

En el Lineamiento 87 trata sobre un acelerado proceso efectivo de sustitución de importaciones, trabajando para priorizar la sustitución de importaciones, a través de las producciones nacionales, diseñando programas y medidas especiales para apoyarlos y que estimulen y garanticen la máxima utilización posible de todas las capacidades que dispone el país en los diferentes sectores, incluyendo el sector industrial (Lineamientos de Política Económica y Social del Partido y la Revolución 2011- 2015) en lo que se destacan los esquemas cerrados de financiamiento, que permiten hacer uso de las divisas de forma descentralizada.

La disminución de importaciones para los tratamientos de protección anticorrosiva y conservación, lo que incluye el resultado de la presente investigación, es una medida derivada de la implementación de los lineamientos en la Universidad de Matanzas, se han desarrollado tecnologías de grasas de conservación temporal desde la década del 80 que han respondido a muchas de las exigencias planteadas por la técnica, sin embargo se requiere continuar ampliando la familia de estos productos, que den respuesta a todas las exigencias de la técnica y al mismo tiempo reúnan cualidades desde el punto de vista técnico y económico, que superen a otras del mercado internacional con vista a sustituir importaciones y en un futuro su inserción en el mercado mundial. (Echeverría, C, et. al, 2007)

En este centro de estudio se realizan investigaciones mediante un proceso I + D + i de productos para la conservación y conservación del patrimonio y sus tecnología hasta la escala industrial, también se realiza mediante un proceso I + D + i servicios para la conservación y conservación del patrimonio, destacándose los Sistemas de Protección Anticorrosiva y Conservación (SIPAYC) con productos propios y se transfieren las tecnologías desarrolladas para la conservación, incluyendo el “saber” y “saber hacer”, con la formación permanente del capital humano, tal como se realiza con la tecnología DUCAR. En el Lineamiento 163 (Lineamientos de Política Económica y Social del Partido y la Revolución 2011- 2015). Al respecto se trabaja en el CEAT en la transferencia de

tecnologías de productos y procedimientos aplicables a objetos patrimoniales, en museos de la provincia , la FAR, UNE y Museo de la Revolución.

En la Universidad de Matanzas, se han desarrollado tecnologías de grasas de conservación temporal desde la década del 80 que han respondido a muchas de las exigencias planteadas por la técnica, sin embargo se requiere continuar ampliando la familia de estos productos.

En el Lineamiento 163. Al respecto se trabaja en el CEAT en la transferencia de tecnologías de productos y procedimientos aplicables a objetos patrimoniales, en museos de la provincia y Museo de la Revolución. (Lineamientos de Política Económica y Social del Partido y la Revolución 2011- 2015)

1.3. Generalidades de las grasas de conservación.

Las grasas de conservación son uno de los llamados recubrimientos temporales que tienen como finalidad proteger la superficie de los metales hasta tanto no se les aplique un recubrimiento o protección definitiva. Es una de las formas más usadas en la protección de laminados, piezas, equipos, durante su transportación y almacenamiento. (Rocha, 2003)

Se han desarrollado otras aplicaciones que están especialmente formulados para la conservación del grupo cilindro – pistón de los motores de combustión interna, mientras que estos sean sometidos a paradas prolongadas. Por su consistencia se pueden emplear para la conservación de la técnica militar, el armamento y piezas museables. Los mismos están conformados fundamentalmente por una base líquida viscosa y por un endurecedor sólido, como base líquida se emplean aceites que utilizan los propios motores de combustión interna en su funcionamiento, mientras que los endurecedores son parafinas, petrolato, cerasinas, ceras y jabones de ácidos grasos de alto peso molecular. Además se le adicionan pequeñas cantidades de otras sustancias para mejorar sus propiedades físicas, mecánicas y de conservación. (Cervera, J. 2013)

Las grasas son especialmente preparada para la protección y lubricación de cables, bornes y válvulas, este producto puede ser aplicado mediante brocha o frotado para lograr una protección de la superficie metálica por años. Proporciona una gran impermeabilidad al agua en superficies oxidadas, no oxidadas o con recubrimiento, con resistencia a la corrosión en condiciones climáticas de alta, muy alta y extrema agresividad corrosiva, resiste el contacto con agua de mar, no se emulsiona, ni chorro a temperatura ambiente.

Capítulo 1: Análisis Bibliográfico

No afecta los recubrimientos de pintura y le proporciona una protección adicional por formación de una capa impermeable a los agentes agresivos. (Echeverría, C. et al 2007)

En el Centro de Estudios de Anticorrosivos y Tensoactivos (CEAT) de la Universidad de Matanzas se desarrollan 6 líneas de productos anticorrosivos identificadas como: 100, 200, 300, 400, 500 y 600, a las grasas de conservación les corresponde la línea 300, donde el número dentro de la línea identifica el tipo de grasa, de la 305 a 310 corresponden a grasas con sebo de res, la 311 a 313 se corresponden con grasas elaboradas con residuales de la producción de Policosanol y la 314 y 315 son grasas elaboradas con cera cruda de caña y/o residual de Policosanol. (Echeverría, et al., 2007)

Actualmente se producen tres tipos de grasas líquidas, sólidas y semisólidas. Las grasas sólidas presentan como principal características que forman por inmersión de la pieza en la grasa fundida películas duras resistentes al contacto y que proporcionan protección prolongada. Se recomiendan para conservar piezas recuperadas, nuevas y otros componentes en almacenes sin la necesidad de utilizar el empapelado, garantizando la protección por más de dos años. (Echeverría, et al., 2007)

Las grasas semisólida se aplican manualmente y su campo de aplicación abarca la protección de piezas de mayor tamaño, extremo de los ejes, chumaceras, vástagos de sistemas hidráulicos, de bombas reciprocantes, etc. Es decir todas aquellas partes y piezas con un buen acabado superficial. (Echeverría, et al., 2007)

El empleo de las grasa líquida abarca la conservación de componentes de mayor rotación en almacenes, que requieran ser empapelados y en equipos de la industria que necesitan la protección con esta grasa, como cadenas, interiores de mecanismos, transmisiones, se ha formulado fundamentalmente para su empleo en la conservación de la técnica militar y el armamento. Actualmente se trabajan variantes para la conservación del grupo cilindro – pistón en los motores de combustión interna que requieren ser conservados, como ocurre con los que utilizan los grupos electrógenos. (Echeverría, et al., 2007)

Todas las grasas desarrolladas hasta el momento tienen como componente fundamental los jabones insolubles de calcio, magnesio, aluminio, hierro, etc. Estos jabones se obtienen por saponificación cuando se utilizan como materias primas el sebo de res, las ceras crudas de caña, los aceites de ceras, las resinas o productos similares. Se obtienen además jabones insolubles por intercambio catiónico a partir de los diferentes residuales de

la producción de Policosanol. Las grasas de conservación anticorrosiva, poseen todas un precio en divisa aproximadamente del 30% del precio de sus similares que oferta CUBALUB, posibilitando realizar una notable diferenciación en precio por cuanto las grasas en cuestión son mucho más baratas ante la opción de importar sus similares. (Echeverría, et al., 2007)

1.4. Materias Primas para la producción de grasas anticorrosivas.

Las grasas anticorrosivas se producen a partir de materias primas que reducen los costos del producto y sustituyen importaciones.

Cera de caña cruda.

La cera cruda de caña contiene 35.5 % de ácidos y 60 % de material no saponificable (derivados de la caña de azúcar).

Composición

- Esteres - 55%
- Ácidos libres - 8%
- Cetonas y Aldehídos - 25%
- Alcoholes libres - 10%
- Hidrocarburos - 2%

Propiedades físicas.

- Punto de fusión: 65 – 68 °C
- Punto de ablandamiento: 64 °C
- Densidad a 25 C: 61.2 Lb/ft³
- Índice de saponificación: 70 – 100 (mg KOH/g cera)
- Viscosidad a 80 C: 42X10⁻³ (Pa/Seg)ç
- Temperatura de goteo: 72° C
- Índice de acidez: 25 (mg KOH/g cera)
- Gravedad específica: 0.98

❖ Residual de Policosanol

La producción de Policosanol en la Agrupación de Plantas de Productos Naturales a partir de Cera de Caña de Azúcar, constituye un proceso tecnológico industrial cuyo carácter

estratégico para el país, hace de sus resultados una información clasificada de la cual aparece muy poco reportado en la literatura (Díaz, A. 2013).

Los residuales de la producción del Policosanol, en general, independientemente del método de separación empleado, están compuestos por sales de ácidos grasos, ésteres no saponificados, ácidos grasos y alcoholes superiores que no constituyen el principio activo del Policosanol, además de hidrocarburos superiores (Díaz, A. 2013)

En la tabla siguiente se ofrece la composición de los ácidos grasos obtenidos por hidrólisis del residual con ácido sulfúrico, ya que todos estos ácidos grasos se encuentran formando jabones de potasio en el residual.

| Ácidos Grasos | Contenido (%) | Rango de variación | Cadenas carbonadas |
|-----------------------|---------------|--------------------|----------------------------|
| Ácido Palmítico | 8,97 | May-15 | C ₁₆ |
| Ácido Esteárico | 1,77 | 1-3 | C ₁₈ |
| Ácido Oléico | 2,75 | 1-5 | C ₁₈ insaturado |
| Ácido Octacosanoico | 5,46 | 2-8 | C ₂₈ |
| Ácido Tricontanóico | 3,56 | 2-6 | C ₃₀ |
| Ácido Dotricontanóico | 2,03 | 01-Mar | C ₃₂ |

❖ Cemento Portland

Composición

- SiO₂ -21.35%
- Al₂O₃ - 4.91%
- Fe₂O₃ - 4.78%
- CaO - 61.02%
- MgO - 0.65%
- Residuo insoluble - 0.64%
- Rendimiento por ignición - 1.50%
- SO₃ - 1.95%
- Retenido - 3.2%

Propiedades físicas.

- Densidad aparente: 3.15 g/cm³
- Tiempo de fraguado inicial: 90min
- Tiempo de fraguado final: 2.55 min
- Resistencia de fricción: 64Kgf/cm²
- Resistencia con presión: 297Kgf/cm²
- ❖ Aceite Fibra I-12.

Es un líquido homogéneo de color ámbar, translúcido y de olor característico, con un valor de acidez de 0.07 mg de KOH/g de aceite y densidad de 0.85 g/ml y es un aceite de corte lateral de baja viscosidad. Debe evitarse el contacto de este combustible con la piel. Se emplea en la lubricación de chumaceras planas y en la fabricación de pinturas.

Propiedades físicas.

| Índice físico-químico | | Unidad de medida | Norma |
|--|----------------|-----------------------|-----------|
| Viscosidad a 50 °C | - Cinemática | Cst | 10-14 |
| | - Convencional | □E | 1.86-2.26 |
| Acidez | | mg de KOH/g de aceite | 0.14 |
| Cenizas (no más de) | | % | 0.007 |
| Contenido de impurezas mecánicas | | □ | Ausencia |
| Contenido de ácidos y álcalis solubles en agua | | □ | Ausencia |
| Contenido de agua | | % | Ausencia |

1.5. Métodos de síntesis de las grasas.

Las grasas de conservación se sintetizan a partir de sebo de res, cera cruda de caña, residual de la producción de policosanol y otras composiciones que se refieren en las bases de patentes.

Las grasas de conservación en base jabón constituyen verdaderas estructuras coloidales, en su formación intervienen dos elementos fundamentales: un jabón y un aceite, en estas estructuras coloidales la fase dispersa corresponde al jabón, que es, a su vez, un agente espesante; la fase dispersante corresponde al aceite. La textura y el color de las grasas son

muy variables, pueden tener una consistencia desde semifluida hasta muy dura y coloraciones entre ámbar y hasta carmelita oscuro y negro, en dependencia de sus constituyentes. (González, M. 1995).

Un jabón es la sal organometálica que se produce en las reacciones de saponificación. Los jabones empleados en las grasas son generalmente el resultado de la saponificación de un cebo (ácido graso superior) con una sustancia alcalina. El álcali que se emplea en la saponificación determina las características del jabón y constituye lo que se denomina base del jabón. Todos los jabones no se pueden utilizar para fabricar grasas, de ahí que la producción de grasas descansa en los jabones con bases de: Calcio, Sodio, Aluminio, Bario, Litio, Zinc y Plomo. Se fabrican también jabones con bases compuestas, o sea, de jabones mixtos con más de un componente alcalino. (Sánchez, A. 2011).

Cuando la grasa se obtiene a partir de una cera, se obtiene el jabón y alcoholes de alto peso molecular, que junto con el aceite que es el agente dispersante, forma parte de la composición. (Echeverría, et al., 2007)

Hace años existe una tendencia a la utilización de sales insolubles de ácidos sulfónicos orgánicos de bario y calcio en la obtención de grasas de conservación anticorrosivas, se destacan las patentes basadas en el empleo de aceites lubricantes, con jabones o sulfonatos formando grasas semisólidas o líquidas, formadoras de películas blandas. En estas grasas se emplean aceites lubricantes, composiciones bactericidas que impiden su biodeterioro. (Echeverría, et al., 2007)

Las grasas se forman a partir de un agente anticorrosivo y lubricante formado en lo esencial de un jabón cálcico a partir de un ácido alifático superior y de alquilarilsulfonato cálcico básico, que tiene aplicación en el tratamiento de superficies metálicas. Se destaca en esta invención que la grasa propuesta protege contra la corrosión al mismo tiempo que lubrica las láminas de acero durante el proceso de embutido. (Echeverría, et al., 2008)

1.6. Clasificación de las Grasas.

Las grasas tienen tres tipos de clasificaciones en correspondencia con la forma de la película que se obtiene:

1.6.1. Grasas que forman películas oleaginosas.

Dentro de este grupo se incluyen los aceites lubricantes que contienen inhibidores de la corrosión y que son generalmente empleados por inmersión, pulverización y circulación.

En estos casos se cumple por lo general una doble función, al poder ser utilizados como lubricantes y como productos para la conservación, se emplean en piezas metálicas en etapas ínter operacionales, así como para la conservación por largo tiempo de interiores de motores, cigüeñales, cajas de velocidad y otros mecanismos, a los que es difícil proteger y en los que productos sólidos de mayor eficiencia no son normalmente usados, por las dificultades que origina su desconservación, entre otros factores. (Echeverría, C, et al, 2007)

En la conservación interior de tanques de combustible y otros recipientes por períodos prolongados se indica el empleo del aceite transformador con los inhibidores o productos desarrollados con este fin.

En este grupo se incluyen las grasas líquidas base aceite de amplio uso en la protección del armamento, como es el caso de la grasa líquida V/O, que puede ser empleada en las técnicas antes señaladas. (Echeverría, C, et al, 2007)

1.6.2. Grasas que forman películas blandas.

A este grupo pertenecen las grasas tipo cerosas a temperatura ambiente, constituidas por petrolato como material base (grasas parafínicas o hidrocarbúricas) y pueden contener aditivos tales como ceras, sulfonatos de petróleo y otros inhibidores los cuales incrementan las propiedades protectoras.

La forma de aplicación fundamental de estos materiales es fundidas por inmersión o a brocha, proporcionando películas gruesas, que se desconservan por agitación en un baño con solventes orgánicos o por inmersión total en un aceite lubricante caliente, que deja sobre la superficie una película fina de aceite residual con grasa.

El espesor del recubrimiento puede controlarse ajustando la temperatura del baño, pero muchas de ellas se descomponen con el calentamiento, al perder la estabilidad coloidal. El grueso de película recomendado es de 0,5 mm. Debe incluir el empapelado de las piezas, para evitar la acumulación de polvo.

Su campo de aplicación abarca las superficies de alto acabado y acabado normal en partes y piezas, con excepción de aquellas con interiores inaccesibles en las cuales se dificulta remover el exceso de producto.

Dentro de este grupo están las grasa semisólida y blandas a temperatura ambiente, que se aplican fundamentalmente por frotado en frío, basadas en jabones de calcio y bario.

Capítulo 1: Análisis Bibliográfico

Este último es el agente espesante que se emulsiona en un lubricante líquido (aceite), además de otros ingredientes que le confieren propiedades especiales, como por ejemplo inhibidores de corrosión solubles en aceite: sulfonatos insolubles.

En este caso se combina la función protectora con el lubricante y por ello en dependencia de los parámetros de calidad de la grasa no siempre se requiere que la misma sea eliminada para usar la pieza protegida, como es el caso de rodamientos. Una grasa con esta última característica es el RODACON.

Este tipo de grasa proporciona una película gruesa que usualmente es más blanda y menos resistente que las grasas anteriores que se aplican en caliente.

Estas grasas no admiten por lo general el suministro de calor, ya que pierden la estabilidad coloidal y se separa el aceite del jabón, por ello no se pueden aplicar por inmersión en caliente.

Tiene gran aplicación en aquellos artículos en que sólo una parte de su superficie requiere protección, debido a su fácil aplicación por frotado en frío. Se emplean en vástagos de hidráulicos, engranajes, cajas de bola, cigüeñales y ejes.

Otro grupo lo constituye las grasas semifluidas que contienen solventes orgánicos y que se aplican por inmersión en frío, pulverización o brocha. En este caso se obtienen recubrimientos de capa fina, indicados para períodos cortos de conservación.

Estos productos pueden ser líquidos móviles, semifluidos, o materiales grasosos, pero con características de flujo. En su composición están presentes generalmente los solventes, que una vez evaporados brindan una película que puede ir desde blanda hasta ligeramente dura, en dependencia de la grasa líquida tipo solvente de que se trate.

En el presente trabajo se abordará el estudio en las grasas líquidas tipo solvente formadoras de películas blandas, que son las que mayores demandas presentan actualmente.

Cuando las grasas líquidas tipo solvente son de base semisólida, en este caso se indican como productos formadores de película la lanolina y sus derivados, ceras, resinas con inhibidores de la corrosión, jabones insolubles.

Forman películas finas, estos materiales no son resistentes a la abrasión y daños mecánicos, aunque en dependencia de la base de esta resistencia se incrementa con el

envejecimiento, tal como ocurre con las grasas líquidas tipo solvente, que utilizan como base jabones insolubles de calcio desarrollados en el CEAT.

Pueden ser aplicadas sobre laminados, perfiles tuberías, interiores de equipos, herramientas, engranajes, piezas pequeñas, implementos agrícolas, barras, etc. Su mayor demanda actual está relacionada con la protección de componentes huecos, áreas cerradas y zonas inaccesibles de los componentes estructurales del transporte, de instalaciones energéticas, de aeropuertos, entre otras. (Echeverría, C, et al, 2007)

1.6.3. Grasas que forman películas duras.

Estos materiales son fluidos de baja viscosidad a temperatura ambiente y que se obtienen al disolver solventes orgánicos distintos formadores de película. La evaporación del solvente origina una película fina, tenaz, resistente a la abrasión y capaz de poder ser manipulada sin sufrir daño alguno. Se pueden obtener recubrimientos de secado rápido y lento.

Estos recubrimientos pueden ser aplicados por diversos métodos, entre los que se encuentran inmersión, pulverización y brocha.

Estos productos son diseñados para ser usados en artículos que constituyen unidades simples y son adecuados para proteger superficies maquinadas de alta terminación. (Echeverría, C, et. al, 2007)

Estos productos presentan algunas ventajas sobre los otros tipos como son:

- ❖ Su alto poder cubriente, son más económicos en cuanto a materia prima que los recubrimientos de capa gruesa.
- ❖ Son aplicables por inmersión.
- ❖ Son muy adecuados para largos períodos de almacenamiento.

Se incluyen las grasas duras fundidas por inmersión. Ej. Grasa más parafina; grasa más colofonia ó grasa sólida. El espesor de la capa depende de la temperatura del baño. (Echeverría, C, et. al, 2007)

1.7. Parámetros de calidad que deben cumplir las grasas.

En los últimos años se ha logrado un aumento de los volúmenes de producción de grasas de conservación con una gran importancia para la economía, siendo esta la única planta en Cuba, que ha logrado esos volúmenes de producción de grasas anticorrosivas y de conservación nacional.

Las diferentes variantes de grasas de conservación que se producen a nivel mundial y las que se obtienen en la planta piloto del CEAT deben cumplir con los parámetros de calidad que se establecen y se encuentran dentro de un rango establecido para que se materialice la protección anticorrosiva. (Echeverría, C, etal, 2007).

El control de calidad del producto final (grasas anticorrosivas), incluye un ensayo de resistencia microbiológica y otro de protección anticorrosiva.

Ensayos de resistencia microbiológica.

- Resistencia al biodeterioro por diferentes microorganismos.

Ensayos físico – Químicos.

• Contenido de agua – 0

El método está contenido en la norma (Norma No. GOST 6307-75), la cual establece la determinación cuantitativa del contenido de agua en los productos del petróleo, líquidos, grasas consistentes, aceites de conservación.

❖ Álcalis libres y ácidos orgánicos libre– 0

La presente norma (Norma No. GOST 6707 - 75) establece el método para la determinación del contenido de álcalis libres y ácidos orgánicos libres en las grasas consistentes y en los Aceite de Conservación, espesadas con jabones. La aplicación de este método se contempla en las normas de calidad de las grasas consistentes y de los Aceites de Conservación

❖ Densidad - 0.85 Kg/L

El método está contenido en la norma (Norma No. GOST 3900-47). La lectura se efectúa por el borde superior del menisco del densímetro para todos los productos. La temperatura del producto se mide con el termómetro del densímetro. Cuando se analiza un producto oscuro el densímetro se levanta sobre la superficie del líquido de tal forma que sea visible la escala del termómetro.

❖ Protección anticorrosiva.

- Resistencia al ensayo de Humedad – Temperatura

Debe cumplir con las Normas DIN 50017: 82 y UNE – EN – ISO 6 270: 06.

- Resistencia al ensayo climático en cámara de niebla salina

Debe cumplir la Norma ISO 9 227:07

1.8. Desarrollo de grasas de conservación en Cuba.

En el Centro de Estudio Anticorrosivo y Tensoactivo se han estudiado las grasas de conservación durante muchos años y se tiene una amplia información, que abarca el ciclo completo de la investigación, hasta la etapa innovativa con la comercialización de estos productos

El estudio e investigación de las grasas de conservación comienzan en la década del 80, se han elaborado más de 20 variantes de grasas de conservación DISTIN, amparadas por (Patentes 48/85 y 143/94), la primera patente fue solicitada en el año 1985, resultado de las investigaciones a ciclo completo que se han desarrollado. Posteriormente se aprobó otra patente que se pueden producir grasas empleando como materia prima fundamental el sebo de res, la cera cruda de caña, resina de cera, aceite de cera o los residuales de la producción del Policosanol.

A las grasas de conservación les corresponde la línea 300, donde el número dentro de la línea identifica el tipo de grasa. Así por ejemplo la 305 a 310 corresponden a grasas con sebo de res, la 311 a 313 se corresponden con grasas elaboradas con residuales de la producción de Policosanol y la 314 y 315 son grasas elaboradas con cera cruda de caña y/o residual de Policosanol.

Se han desarrollado grasas de consistencia dura (sólida), las cuales se identifican por la letra S a continuación de la marca y el número, así por ejemplo se identifica la grasa de consistencia dura DISTIN 314 S. De igual forma una grasa líquida se identifica con la letra L, así por ejemplo tenemos la grasa líquida tipo solvente DISTIN 314 L. Existen además las grasas líquidas base aceite que se identifican con la letra A al final de la última letra, así tenemos la grasa líquidas base aceite DISTIN 314 LA. (Echeverría, C. 2006)

Lo más importante en el desarrollo de estas tecnologías de grasas, es la producción de productos y servicios de conservación, con patentes propias, a partir de materias primas nacionales, ello permite que una vez producidos en las instalaciones de la Planta Piloto, puedan sustituir a similares que actualmente se importan por el país, ya que no existen producciones nacionales estables que puedan satisfacer la demanda y que contribuyan a la disminución de las importaciones, la rebaja de los costos, el aumento de la eficiencia y la rentabilidad de las empresas usuarias de estos productos. Esta problemática es de

Capítulo 1: Análisis Bibliográfico

conocimiento de la principal empresa importadora de grasas de conservación del país (CUBALUB), pero no se han logrado avances al respecto.

El empleo de las grasas de conservación anticorrosivas se debe a las enormes pérdidas que ocasiona la corrosión atmosférica en las condiciones climáticas de Cuba; fundamentalmente en los principales polos de desarrollo ubicados en zonas de la costa norte. Es aquí donde la agresividad puede ser hasta 20 veces la que se presenta en la mayoría de los países donde se han realizado estos estudios.

Para justificar la atención que este fenómeno requiere baste señalar que las pérdidas por corrosión en Cuba son del orden del 4% del producto interno bruto y corresponde a la corrosión atmosférica el 50% de ellas. Por lo cual en 1985 se alcanzaron pérdidas del orden de los 800 millones de pesos, cuando se aplicaban una mayor cantidad de medidas de protección anticorrosiva.

Con relación a las grasas de conservación, se ha demostrado en estudios realizados desde 1985, que por cada kg de grasa que se deje de aplicar en nuestras condiciones, se pierden de 3 a 7 kg de acero en dependencia de la agresividad corrosiva del medio. Una respuesta a esta situación, lo constituyó la primera producción industrial de grasas GRUCOMA realizada en 1989.

Debe aclararse que la Marca Estatal GRUCOMA fue abandonada y en su lugar actualmente se utiliza la Marca Estatal DISTIN, (Echeverría, et al., 2008).

DISTIN 318 Aceites de Conservación les corresponde la línea 300, donde el número dentro de la línea identifica el tipo de Aceites de Conservación. 318 B, hasta la cantidad de Aceites de Conservación que se producen en la actualidad.

Los Aceites de Conservación son de gran importancia en la conservación de armamentos, para el grupo cilindro – pistón de los motores de combustión interna, para piezas museables, logrando de esta forma alargar la vida útil de los mismos. (González, A .2011)

Estos Aceites de Conservación se obtienen a partir de materias primas nacionales logrando de esta forma disminuir sus costos de producción. Logrando así la fundamentación para la sustitución de importaciones y la exportación.

DISTIN 314 y 315 en sus variantes semisólidas y líquidas tipo solvente, obtenidas a partir de la cera cruda de caña. En esta tecnología para la variante líquida se emplea un 12% de

cera cruda y en la variante semisólida un 18%, es decir, se consume menos cera que en todas las grasas anteriores que emplean esta materia prima. (Echeverría, et al., 2008)

La variante DISTIN 315 utiliza a diferencia de la 314 el petróleo Cantel o Camarioca, con muy buenas propiedades protectoras y más bajo costo. (Echeverría, et al., 2008)

DISTIN 313 S, DISTIN 314 S y DISTIN 315S: Son variantes de consistencia dura, indicadas para la protección de piezas al ser introducidas en la grasa fundida, la primera se obtiene a partir del residual CNRA de bajo costo, la 314S de la cera cruda de caña con un 24% m/m en el producto final y la 315S que a diferencia de la anterior emplea el crudo Cantel o Camarioca. (Echeverría, et al., 2008)

Como se puede observar del análisis del desarrollo de grasas de conservación temporal en Cuba, existe una gran variedad de grasas de conservación, formuladas en su mayoría a partir de la cera cruda de caña, de todas ellas, las grasas DISTIN son las que tienen un menor insumo de cera que resulta la materia prima limitante, dado ello por la tecnología empleada.

Otros tipos de grasas de conservación producidas en Cuba:

INIBIT formulado por el CENIC en base a cera de caña refinada, aceite de cera de caña, aceite transformador, disolvente diesel, no se produce actualmente por no disponer de la cera de caña refinada y sus derivados, siendo el proceso de obtención mediante mezclado, por lo que constituye una grasa líquida, forma película blanda que posee una baja temperatura de goteo y no resulta por tanto adecuada para las condiciones de intemperie. Se recomienda para ser utilizada en partes interiores del transporte automotor, almacenes cerrados y semicerrados. (Echeverría, et al., 2008)

PROTECTOR se obtiene por el ICINAZ, es una grasa de conservación semisólida, producido inicialmente con cera cruda de caña en un 50% y aceite usado, mediante un proceso de mezclado, presenta como limitaciones el elevado consumo de cera en su producción y su temperatura de goteo próximo al de la cera de 65 grados Celsius, que limita su empleo a la intemperie. Se prepara una nueva formulación que incluye la resina de cera, aceite básico y asfalto oxidado. (Echeverría, et al., 2008)

Grasa CPT-1, ha sido producida en la Refinería “Nico López”, es una grasa semisólida en base a jabones de calcio a partir de cera cruda de caña, ofrece una buena protección anticorrosiva bajo techo, a la intemperie su temperatura de goteo próxima a los 65 grados

Celsius limita su aplicación por períodos prolongados. En su producción se emplea un 30% de cera cruda. (Echeverría, et al., 2008)

FLUIDO-PTA, utiliza aceite refinado, asfalto, aditivo C-251 y polibutilen, estas dos últimas materias primas deben ser adquiridas en MLC, además solvente CAPSOL que se produce en la Refinería “Hermanos Díaz” a partir del crudo Cristales. Es un recubrimiento en base aceite, recomendado para la protección de piezas, pero en estos casos debe ser utilizado el empaquetamiento con papel. (Echeverría, et al., 2008)

Como se puede observar todos los productos desarrollados pertenecen al grupo de grasas que proporcionan recubrimientos blandos, por lo cual se facilita su deterioro en piezas de almacenes y deben ser empapeladas, solamente de las últimas grasas mencionadas CPT-1 y el PROTECTOR son semisólidas. No hay referencias a grasas sólidas a partir de tecnologías propias. (Echeverría, et al., 2008)

La obtención de grasas de consistencia dura por inmersión en caliente, que son las más indicadas para la protección de piezas, ya que no se requiere el empapelado y garantizan además por el espesor del recubrimiento períodos prolongados de conservación, se han obtenido con anterioridad a partir de la mezcla de grasas semisólidas con parafina o pez rubia. La grasa obtenida con PVK y pez rubia requiere un 7% de éste último producto. (Echeverría, et al., 2008).

De todas estas grasas que se han desarrollado en Cuba, solamente las grasas DISTIN son las que actualmente se producen.

1.9. Desarrollo de las grasas de conservación Internacionales.

La planta de Grasas Lubricantes y Aceites de conservación (CANGL) posee la certificación de su sistema de gestión de calidad ISO 9001. En este contexto CANGL cuenta con el sello marca FONDONORMA en ocho de sus aceites lubricantes, además está encargada de la producción de aceites lubricantes, fluidos de corte y productos especiales que incluyen líneas de envasado para envases plásticos de un cuarto de galón, galón, garrafa, pailas y tambores. También cuenta con líneas para despacho a granel y 4.000 m³ en tanques para mezclado y almacenaje. (Stanley, M. 2007)

(Patente de Estados Unidos No 8, 394,748: 2013), plantea que para la formación de grasas con bases de jabones metálicos o jabones metálicos complejos tales como jabón de litio, jabón de sodio, jabón de potasio, jabón de calcio, jabón de aluminio, jabón de bario debe

Capítulo 1: Análisis Bibliográfico

mezclarse con aceites de hidrocarburos para la obtención de una grasa bajo grado de separación de aceite a temperaturas elevadas, estabilidad coloidal, bajo coeficiente de fricción, estable y menor abrasión.

(Patente de Aplicación de Estados Unidos No 0256027: 2010) refiere que las grasas con base de aceite perfluoropoliéter con adición de sulfato de bario o óxido de antimonio, tiene un efecto destacado sobre las mejoras de resistencia a la abrasión, las características de fricción, carga durabilidad, alta temperatura y resistencia a la corrosión sin ningún deterioro. Se utiliza ampliamente en la lubricación de los diversos tipos de maquinaria, tales como automóviles, máquinas eléctricas, máquinas de líneas de producción, equipos de información, máquinas industriales, etc, y también a los miembros que componen la maquinaria mencionada.

(Patente de Estados Unidos No 6, 800,595: 2005), reivindica la síntesis de grasas con bases de jabones de calcio y magnesio y utilizan como solventes aceites de hidrocarburos, obteniendo una grasa de excelente composición, resistencia a la abrasión y prevención de la oxidación, la cual tiene diversas utilidades.

(Patente de Aplicación de Estados Unidos No 0111995: 2011) Explica la utilización de la grasa producida mediante aceite mineral, un aceite de base lubricante sintético, y un aceite de base lubricante biodegradable, un espesante, un jabón a base de urea, una cera de carnauba y agua. Esta grasa tiene como función la prevención a la oxidación y se puede aplicar por recubrimiento, pulverización, o similares a las porciones deslizantes entre los miembros, los cojinetes, y las superficies de productos de acero en la máquina, incluyendo máquinas de construcción, máquinas de ingeniería civil, vehículos, automóviles, embarcaciones marinas, y similares, también puede aplicarse a un material base de un objeto a soldar, se puede obtener un efecto de impedir la adherencia de salpicaduras de soldadura.

(Patente de Aplicación de Estados Unidos No 0210494: 2010) Explica la utilización de una grasa incompatible entre sí, compuesta por un aceite de base no basado en flúor y un aceite de base de espesante a base de flúor. La misma tiene bajo grado de separación de aceite a temperaturas elevadas, estable fricción y menos abrasión. Es utilizada en diversas partes de maquinarias, bolas rodamientos y rodillos, cojinetes, piezas de engranajes que requieren una resistencia al calor y una estabilidad de cizallamiento, motores eléctricos,

Capítulo 1: Análisis Bibliográfico

válvulas de mariposa controlada electrónicamente, alternadores, poleas, frenos accionados eléctricamente, unidades de cubo, bombas de agua, ventanas eléctricas, limpiaparabrisas, direcciones asistidas electrobombas.

(Patente de Aplicación de Estados Unidos No 0183876: 2011)Refiere la composición de una grasa que contiene un aceite base, un espesante que contiene urea y un aditivo, el aditivo incluye un sulfonato metálico sobrebasificado, la misma es utilizada en rodillos de cojinetes utilizados a altas temperaturas en equipo electrónico conectado directamente o situado adyacente a los motores que se están ejecutando en caliente , en el hogar aparatos eléctricos, embragues electromagnéticos para los acondicionadores de aire de automóviles, poleas tensoras, centro de poleas, motores de ventilador eléctrico, conexiones hidráulicas, bombas de agua ,distribuidores de arranque de un solo sentido y similares.

(Patente de Estados Unidos No 5, 442,005: 2003), refiere que en el proceso de conformado de metales con recubrimientos de cinc, se emplean aceites especiales, que resultan difíciles de remover antes de la aplicación del recubrimiento de pintura, debido al pesado recubrimiento normalmente usado de 2-4 g/m².Durante el proceso de estampado las aristas donde se encuentran aplicados los recubrimientos de cinc, se deterioran y se encuentran por tanto expuestas al proceso de oxidación durante el almacenamiento, por ello es preciso proteger a estos materiales con aceites inhibidores de la herrumbre, aspecto que aborda la patente de referencia, sin las dificultades antes apuntadas..

(Patentes de Estados Unidos No 70514: 2006) Composiciones de capa inhibidora de la corrosión para metales, que reivindica: Composiciones que combinan aceites secantes, secadores, y compuestos sobrebasificados y tixotrópicos de metales alcalinos térreos y compuestos sulfonados. Hace referencia a la Patente USA No. 3, 925,087 que posee composiciones inhibidoras de la corrosión que contienen aproximadamente 15 % en peso de aceite secante, y puede contener tanto como aproximadamente 50 % en peso. Hay que observar aquí la presencia de aceites secantes que contribuyen a la formación de capas resistentes, pero que producen manchas en las superficies protegidas.

(Patente de EE.UU. N ° 4.169.062:1993 Weipert)Enseñó el producto de una reacción de condensación de un ácido graso alifático que tiene de aproximadamente 8 a 22 átomos de carbono en la cadena con una mezcla de óxido de etileno y óxido de propileno en

presencia de un catalizador alcalino y el uso de tal es un producto como un lubricante de fibra sintética.

(Patente de EE.UU. No 3.507.790:2003 Beerbower) Da a conocer emulsiones de aceite en agua adecuados para su uso en el moldeo de vidrio y las operaciones de trabajo de metales, emulsiones que contenían el producto de reacción de óxido de etileno u óxido de propileno con un compuesto seleccionado del grupo que consiste de un éster parcial de sorbitol, un alcohol graso, un ácido graso, una amina alifática, un alquilo fenol, y mezclas de los mismos. Ahora se ha encontrado que un producto preparado por reacción de un copolímero de bloque de óxido de etileno / óxido de propileno de etileno con un ácido monocarboxílico de cadena larga y que tiene un índice de acidez total (TAN) que está en el intervalo de aproximadamente 10 a aproximadamente 40. El cual producto es soluble y compatible con otros componentes de una composición de aceite lubricante.

(Patente de EE UU. No 6, 800,595:2005) Composición de grasa para la prevención de la corrosión y propiedades de resistencia a la abrasión, que reivindica una composición que contiene un aceite con un 0.05% a 30% en peso de tiosulfato de sodio y por lo menos 0.1% en peso de uno o más aditivos seleccionado del grupo del salicilato de calcio, magnesio y sulfonato de calcio, basado en la composición de grasa total.

(Patente de Estados Unidos No. 6, 251,841:2005) Composición de grasa, que reivindica una composición de grasa que contiene un aceite, un inhibidor orgánico lipofílico, un agente activador de superficie no iónico y un inhibidor orgánico hidrófilo del grupo del ácido graso de la lanolina, entre otros constituyentes. Se recomienda su empleo en la protección anticorrosiva de piezas de acero entre ellas rodamientos.

(Patentes No 70514:2006) Composiciones de capa inhibidora de la corrosión para metales, que reivindica: Composiciones que combinan aceites secantes, secadores, y compuestos sobrebasificados y tixotrópicos de metales alcalinos térreos y compuestos sulfonados. Hace referencia a la Patente USA No. 3, 925,087 que posee composiciones inhibidoras de la corrosión que contienen aproximadamente 15 % en peso de aceite secante, y puede contener tanto como aproximadamente 50 % en peso. Hay que observar aquí la presencia de aceites secantes que contribuyen a la formación de capas resistentes, pero que producen manchas en las superficies protegidas.

Se destaca del análisis de las tendencias en otros países fundamentalmente de Estados Unidos, la gran diversidad de productos patentados con aplicaciones específicas, en el campo de la protección temporal o interoperacional basada en el empleo de jabones insolubles, sulfonatos, compuestos orgánicos y otros compuestos con diversidad de aplicaciones.

1.10. Utilidad del Diagrama As-Is.

Todos los procesos en las empresas se deben someter constantemente a revisiones, con el objetivo de encontrar mejoras en los mismos, siempre que se encuentre alguna secuencia, detalle que aumente su rendimiento en aspectos como productividad de las operaciones, calidad o disminución de defectos.

Los procesos productivos en las empresas son revisados constantemente, ya que puede ser sometido a mejoras siempre se encuentre algún detalle, alguna secuencia, que aumenta su rendimiento en aspectos como productividad de las operaciones o disminución de defectos.

La mejora de los procesos, significa optimizar la efectividad y la eficiencia, mejorando también los controles, reforzando los mecanismos internos para responder a las contingencias y las demandas de nuevos y futuros clientes. Es un reto para toda empresa de estructura tradicional y para sistemas jerárquicos convencionales.

Para la mejora se usan los mapas de procesos que permiten la visualización y apreciación de las interrelaciones entre los procesos, subprocesos y actividades para perfeccionar los resultados que los clientes desean. Un enfoque muy utilizado dentro de la elaboración de mapas de procesos es el Diagrama As-Is que permite una mayor visibilidad y comprensión. Este instrumento de trabajo se ha ganado la popularidad en el mundo empresarial de hoy por su posibilidad de detallar en las actividades que ocurren en un proceso, y son, prácticamente, un requisito en la mayoría de los métodos para la mejora de los procesos (Trischler, W. 1998).

El Diagrama de As-Is (tal como es) representa gráficamente las actividades que se realizan durante la elaboración de un producto, es decir, visualiza operaciones, inspecciones, transportes, almacenajes y demora a fin de analizar costos ocultos.

Para la producción de grasas semisólida en la Planta Piloto existe un proceso tecnológico donde ocurren algunas deficiencias, que para su identificación y mejoras eficientes se hace necesario la implementación de un Diagrama As-Is.

Para confeccionar el diagrama As-Is, lo primero que se debe tener en cuenta es, quienes son las personas que están involucradas en el proceso, para ello existe una metodología para la mejora de los procesos empresariales, que se titula, Procedimiento Específico Propuesto para la Gestión por Procesos de Nogueira, D. (2002). Esta investigadora despliega dicho diagrama en la fase II, etapa 8 del procedimiento que propone.

De lo anterior se deriva, que se hace necesario la selección de un equipo de trabajo en el que participen los técnicos de la Planta Piloto, Ingenieros Industriales que trabajan en el CEAT, así como docentes que investigan en este proceso, todo ello para aportar elementos en la elaboración y análisis de los resultados del diagrama.

1.11. Valoración económica.

En el análisis económico que se realizará en el presente trabajo se determinará el costo de producción, valor de producción y costo por peso de las grasas semisólida y líquida y del aceite de conservación utilizando la fichas de costo de cada uno de estos productos, las cuales están basadas en la Resolución Conjunta No 1 del 2005 la cual se explica en el epígrafe siguiente.

1.11.1. Resolución Conjunta No. 1 del 2005 de los Ministerios de Economía y Planificación (MEP) y Finanzas y Precios (MFP).

El CEAT se rige en la formulación de los precios de sus productos por la Resolución Conjunta No.1, la cual establece las partidas del gasto que deben estar reflejadas en las fichas de costo de los productos. Además establece que el método que se debe seguir para la formación del precio de los productos es de márgenes comerciales sobre el costo total de producción.

Dicha resolución también establece que los productos que sustituyen importaciones no deben tener precios que superen a sus similares que se adquieren a través del comercio exterior. Se menciona además la obligatoriedad para las empresas nacionales de evaluar las ofertas de productos nacionales antes de acudir a la importación.

1.12. Conclusiones parciales del capítulo

- El CEAT está en posibilidades de realizar aportes a la Economía del país con las producciones de grasas anticorrosivas con patente y tecnología nacional, en respuesta a al sustitución de importaciones que se plantea en el (Lineamiento 87).
- Según la búsqueda realizada sobre las grasas de Conservación se pudo comprobar que coinciden en general con la tendencia mundial en la obtención de estas grasas con similares características, ya que son procesos basados en jabones insolubles con diferentes materias primas sobrebasificadas.
- El diagrama As-Is se debe realizar mediante el enfoque de la gestión en base a los procesos para poder identificar los pasos de demora del proceso tecnológicos de obtención de la grasa DISTIN 314, DISTIN 314L y DISTIN 318A para proponer sus mejoras.

Capítulo 2: Análisis del proceso y propuesta de mejora.

2.1. Materiales y Métodos.

2.1.1. Materiales.

En el capítulo precedente se hizo referencia a los materiales que intervienen en la producción de grasas anticorrosivas. En el presente capítulo corresponde abordar el proceso tecnológico, no precisamente la producción.

2.2. Proceso tecnológico de Grasas anticorrosivas.

Esta tecnología está sustentada en las Patentes 48/85 y Patente 193/94, que incluyen las composiciones y los procedimientos de obtención. Además de la experiencia práctica sobre el proceso que se recoge en los procedimientos de la tecnología de la Planta Piloto.

➤ Grasa semisólida DISTIN 314.

Antes de poner en funcionamiento el reactor se debe revisar que el mismo se encuentre libre de cualquier sustancia u objeto extraño, cerciorarse que estén cerradas las válvulas de salida del producto, de entrada del vapor y de entrada de agua, así como la compuerta superior de entrada de materias primas sólidas. Abierta la válvula del venteo y revisar que el agitador mecánico esté en óptimas condiciones.

Cuando se alcanza la presión establecida en la caldera, se adiciona aceite al reactor abriendo la válvula de entrada de aceite, se pone en funcionamiento el agitador mecánico y se abre la válvula de vapor para proceder a calentar el aceite hasta una temperatura de (80 a 90°C) con agitación.

Al mismo tiempo que se logra la temperatura establecida del aceite, se abre la compuerta por donde se introducen las materias primas sólidas y se cierra la válvula de venteo que estaba abierta. Una vez alcanzada la temperatura se agregan las cantidades establecidas de residual de Policosanol y Cera Cruda, se espera el tiempo de 15 min para que estos productos se fundan y dispersen en el aceite. Después, se adiciona la lechada de cemento. Una vez que está toda la materia prima dosificada por el registro en el interior del reactor se cierra herméticamente el mismo.

Capítulo 2: Análisis del proceso y propuesta de mejora

Se procede en este momento a aumentar la temperatura, accionando la válvula de vapor. Cuando se alcanza 150 ° C y presión de 5 ata manométrica (condiciones de trabajo), se mantienen estas condiciones durante 1 hora, tiempo en el cual estará ocurriendo la saponificación. Posteriormente, se realiza el proceso de descompresión; esto se logra abriendo lentamente la válvula de venteo hasta lograr 0 ata de presión (manométrica), es decir la absoluta será igual a la atmosférica.

Obteniéndose de este proceso la grasa semisólida, la cual se puede descargar por el fondo del reactor y es envasada en cubetas de 17Kg.

➤ **Grasa Líquida DISTIN 314 L.**

El proceso de producción de grasa líquida se realiza en la situación actual en un reactor especialmente diseñado para producir grasas semisólida.

Las principales etapas del procedimiento de obtención se describen seguidamente:

Antes de poner en funcionamiento el reactor se deben revisar y crear las siguientes condiciones:

- Deben estar cerradas las válvulas de salida del producto, de entrada del vapor y de entrada de agua.
- La tapa de entrada de materias primas sólidas, debe estar cerrada.
- Abierta la válvula del venteo para que permita la entrada de productos líquidos al reactor.
- Revisar que el agitador mecánico esté en óptimas condiciones que incluye su giro libre.

Una vez que está funcionando la caldera se adiciona aceite al reactor abriendo la válvula de entrada del aceite.

Cuando se alcanza la presión establecida en la caldera, se pone en funcionamiento el agitador mecánico para agitar el aceite y se abre la válvula de vapor para proceder a calentar el aceite hasta una temperatura de (80 a 90) °C con agitación de 60 rpm.

Al mismo tiempo que se logra la temperatura establecida del aceite, se procede a abrir la tapa por donde se introducen las materias primas sólidas y se cierra la válvula de venteo que estaba abierta. Una vez alcanzada la temperatura se agregan las cantidades

Capítulo 2: Análisis del proceso y propuesta de mejora

establecidas de residual de Policosanol y Cera Cruda y se espera el tiempo establecido para que estos productos se fundan y se dispersen en el aceite.

Después se adiciona la lechada de cemento (constituida por la suspensión de cemento en agua), una vez que está toda la materia prima dosificada por el registro en el interior del reactor se cierra herméticamente el mismo.

Se procede en este momento al calentamiento del reactor, accionando la válvula de vapor. Cuando es alcanzada la temperatura de 150 °C y presión de 5 ata manométrica (condiciones de trabajo), se mantienen estas condiciones durante un tiempo de 1 hora, tiempo en el cual estará ocurriendo la saponificación. Concluido este tiempo se procede a una descompresión; esto se logra al ir abriendo poco a poco la válvula de venteo hasta lograr 0 ata de presión (manométrica), es decir la absoluta será igual a la atmosférica.

Se descarga el 50% del reactor, permaneciendo abierta la válvula de venteo. Cuando la grasa semisólida alcanza una temperatura de (60 a 70) °C se abre la válvula de solvente para adicionar la nafta, 1.2 litros por cada kg de grasa. La nafta es impulsada por presión de aire abriendo la válvula de solvente, hasta alcanzar la cantidad establecida; obteniéndose la Grasa Líquida Tipo Solvente.

Una vez terminada esta operación se procede a la descarga y envasado de la grasa en tanques de 20L abriendo la válvula de descarga.

➤ Aceite de Conservación DISTIN 318 A.

Esta tecnología está sustentada en las Patentes 48/85 y Patente 193/94, que incluyen las composiciones y los procedimientos de obtención. Además de la experiencia práctica sobre el proceso que se recoge en los procedimientos de la tecnología de la Planta Piloto.

El proceso de producción del Aceite de Conservación DISTIN 318 A se realiza en la situación actual en un reactor especialmente diseñado para producir ceras abrillantadoras e impermeabilizantes y aceite de conservación.

Las principales etapas del procedimiento de obtención se describen seguidamente:

Antes de poner en funcionamiento el reactor se deben revisar y crear las siguientes condiciones:

Capítulo 2: Análisis del proceso y propuesta de mejora

- Deben estar cerradas las válvulas de salida del producto, de entrada del vapor y de entrada de agua.
- La tapa de entrada de materias primas sólidas, debe estar cerrada.
- Abierta la válvula del venteo para que permita la entrada de productos líquidos al reactor.
- Revisar que el agitador mecánico esté en óptimas condiciones que incluye su giro libre.

Una vez que está funcionando la caldera se adiciona aceite al reactor abriendo la válvula de entrada del aceite.

Cuando se alcanza la presión establecida en la caldera, se pone en funcionamiento el agitador mecánico para agitar el aceite y se abre la válvula de vapor para proceder a calentar el aceite hasta una temperatura de (80 a 90) °C con agitación de 60 rpm.

Al mismo tiempo que se logra la temperatura establecida del aceite, se procede a abrir la tapa por donde se introducen las materias primas sólidas y se cierra la válvula de venteo que estaba abierta. Una vez alcanzada la temperatura se agregan las cantidades establecidas de residual de Policosanol y Cera Cruda y se espera el tiempo establecido para que estos productos se fundan y se dispersen en el aceite.

Después se adiciona la lechada de cemento (constituida por la suspensión de cemento en agua), una vez que está toda la materia prima dosificada por el registro en el interior del reactor se cierra herméticamente el mismo.

Se procede en este momento al calentamiento del reactor, accionando la válvula de vapor. Cuando es alcanzada la temperatura de 150°C y presión de 5 ata manométrica (condiciones de trabajo), se mantienen estas condiciones durante un tiempo de 1 hora, tiempo en el cual estará ocurriendo la saponificación. Concluido este tiempo se procede a una descompresión; esto se logra al ir abriendo poco a poco la válvula de venteo hasta lograr 0 ata de presión (manométrica), es decir la absoluta será igual a la atmosférica.

Se descarga el reactor, permaneciendo abierta la válvula de venteo. Cuando el Aceite de Conservación DISTIN 318 A alcanza una temperatura de (50 a 60) °C se procede a la descarga y envasado del Aceite en tanques de 20L abriendo la válvula de descarga.

Capítulo 2: Análisis del proceso y propuesta de mejora

2.3. Caracterización tecnológica del proceso de Grasas.

Es obtenida a partir de diferentes materias primas de fácil adquisición y de bajo costo, proporcionando una protección a la intemperie de Cuba, en atmósfera marina y con influencia salina en períodos entre uno y seis años. (Patente 48-85).

La preparación de esta grasa es con aceite refinado que se utiliza como dispersante y con base de jabón, que se obtiene a partir de cemento Portland, lográndose de esta manera una grasa que se endurece con la radiación solar, dando una protección adecuada. (Patente 48-85)

La adición de pequeñas cantidades de cera cruda de caña de azúcar e inhibidor de corrosión, mejoran considerablemente las propiedades protectoras de la composición. (Patente 48-85)

Presenta como característica fundamental su alta insolubilidad en agua, producto de los jabones que se forman de los distintos metales que contiene el cemento Portland, proporcionando los mismos, que la grasa obtenida sea altamente protectora contra la corrosión de los metales por su posibilidad de formar capa pasiva en los mismos, por su alta basicidad y por la formación de los carbonatos correspondientes, ya que al ponerse la grasa en contacto con la atmósfera, reaccionan los hidróxidos de los metales en exceso con el dióxido de carbono del aire, proporcionándole una mayor impermeabilización al compuesto. (Patente 48-85). Su temperatura de goteo esta entre los 70°C y 100°C, la que satisfacen todas las condiciones y ofrecen una buena protección anticorrosiva para los diferentes medios. (Patente 143-94).

2.4. Diagrama de flujo do los procesos tecnológicos actuales.

En los anexos del presente trabajo aparecen los diagramas de flujo de los tres procesos tecnológicos.

- Proceso tecnológico de grasa semisólida Anexo 1
- Proceso tecnológico de grasa líquida Anexo 2
- Proceso tecnológico de Aceite de Conservación Anexo 3

Capítulo 2: Análisis del proceso y propuesta de mejora

2.4.1. Diagrama de flujo del proceso de gasa semisólida y aceite de conservación.

En los anexos se muestra el diagrama de flujo de los tres procesos de obtención de grasas, en ellos podemos observar el reactor que es donde ocurre la reacción química, también se muestra el tanque donde es almacenado el aceite el cual pasa al dosificador y luego al reactor.

En la parte superior del reactor se observa el tanque donde es preparada la lechada de cemento (la cual está señalada con el No 1) y se introduce al reactor por la compuerta superior de entrada de materias primas, por la misma es introducida la cera de caña (la cual está señalada con el No 2) y el residual de Policosanol (el cual está señalado con el No 3). En la parte inferior del diagrama nos muestra el sistema de tratamiento de agua, tenemos la cisterna la cual mediante una bomba abastece los tanques de almacenamiento y la misma es bombeada al suavizador y después de concluir el proceso de tratamiento al tanque de almacenamiento de agua tratada y de ahí es bombeada a la caldera. Se observa también un tanque de Diesel que es el combustible para el funcionamiento de la caldera, la cual produce el vapor necesario para elevar la temperatura del reactor para que ocurra la reacción química. Todo los producto son descargado por la parte inferior del reactor y embasados.

2.4.2. Diagrama de flujo del proceso de gasa líquida.

El diagrama del proceso de grasa líquida es similar al de grasa semisólida y aceite de conservación, para obtener este producto primero se obtiene grasa semisólida se descarga el 50% por la parte inferior del reactor para ser almacenado y al otro 50% se le añade nafta manualmente por la compuerta de entrada de materias primas para finalmente obtener la grasa líquida, la cual es descargada por la parte inferior del reactor para ser almacenada.

2.5. Diagrama As-Is del proceso de grasas anticorrosivas.

En el capítulo precedente se aborda el Diagrama As-Is con relación a los fundamentos del mismo y sus aplicaciones, corresponde en este capítulo su confección para los proceso de las grasas anticorrosivas.

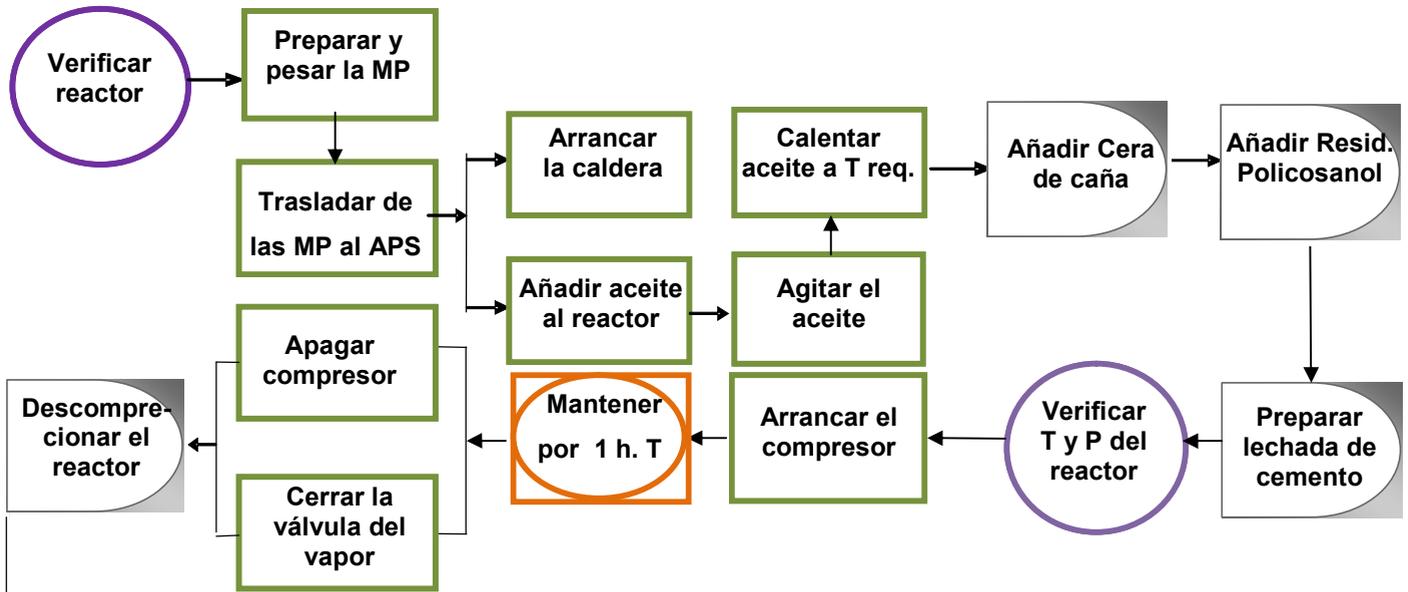
Se realiza una inspección visual del proceso de la grasas anticorrosivas en el área de producción y servicios del CEAT, para poder detectar algún problema que haya en las

Capítulo 2: Análisis del proceso y propuesta de mejora

diferentes etapas del mismo, mediante el diagrama As-Is herramienta que se utiliza en la Ingeniería Industrial para el análisis de los procesos. Con la misma es posible identificar como se ejecuta cada actividad del proceso en la actualidad. En la siguiente figura se despliega el Diagrama As – Is, elaborado a partir de dichos procesos, todos los pasos desde el inicio del proceso hasta la descompresión del reactor son comunes para los tres tipos de grasas y a partir de ese paso se muestra cada proceso por separado.

Figura 2.1: Diagrama As-Is.

Capítulo 2: Análisis del proceso y propuesta de mejora

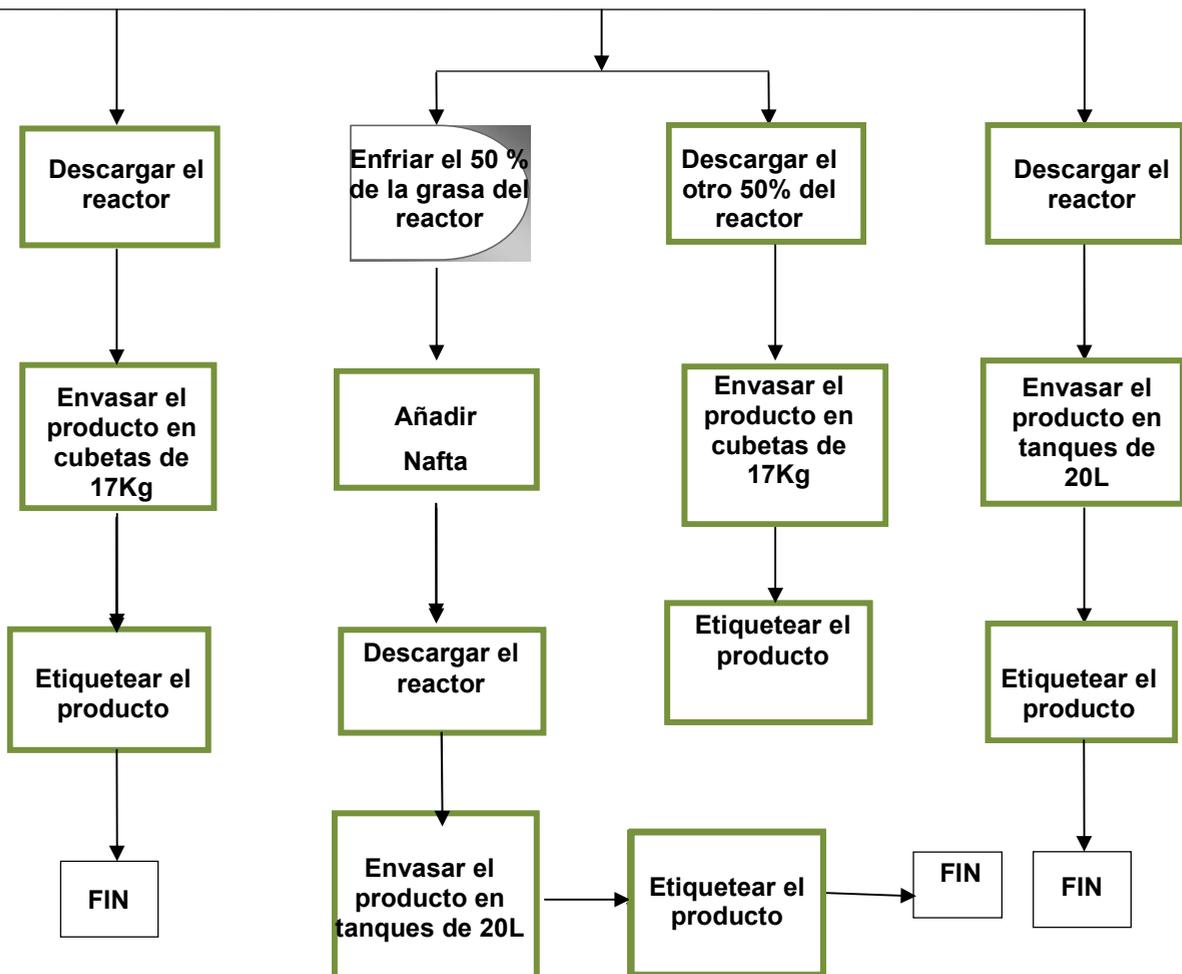


Tipos de grasas

Grasa semisólida

Grasa Líquida

Aceite de conservación



Simbología



Inspección – Equipos



Operación – Actividades del proceso



Paso de demora – Tiempo largo de duración



Operación - Inspección

MP – Materia prima

APS: Área de producción y servicios

T: Temperatura

P: Presión

Fuente: Elaboración propia.

Como indica la leyenda, existen cuatro (5) pasos de demora, que fueron destacados en la misma, en particular el proceso de preparación de adición de la cera cruda de caña y el residual de policosanol, el tiempo de espera para que estas materias primas se fundan en el aceite, el proceso de preparación de la lechada de cemento, la descompresión del reactor y el la grasa líquida el tiempo de espera para enfriar la grasa en el reactor es más 60 minutos y en ocasiones se deja para el otro día.

2.5.1. Análisis del diagrama As-Is.

Con el diagrama de flujo del proceso en la actualidad y el diagrama As – Is para el proceso de producción de grasa semisólida, se procede al análisis de las etapas que afectan la eficiencia del mismo y que por tanto influyen en sus resultados económicos en la próxima etapa de trabajo.

Capítulo 2: Análisis del proceso y propuesta de mejora

El primer y segundo paso de demora es el proceso de adición de la cera cruda de caña y el residual de Policosanol y el tiempo de espera para que se fundan en el aceite. Estas materias primas se adicionan en forma sólida por la compuerta del reactor, esto provoca una demora durante la adición y posteriormente esperar que se fundan, lo que consume unos 30 minutos. Si se adicionan fundidos, se ahorra todo este tiempo por lo que se propone la utilización de este equipo en el proceso, el diseño de la misma forma parte de un trabajo de diploma que se está realizando actualmente.

El tercer paso de demora es la preparación de la lechada de cemento, actualmente para la realización de este proceso se coloca en un recipiente la cantidad de agua del proceso y el cemento, se agita manualmente y es introducido al reactor por el registro de entrada con otro recipiente más pequeño, el cual tiene una duración de 30 minutos. Para la eliminación de este paso de demora se confeccionó un trabajo de diploma precedente a éste, con el objetivo de diseñar un mezclador mecánico para la preparación de la lechada de cemento con el cual no contamos aun en la instalación.

El cuarto paso de demora es la descompresión del reactor, el cual consume unos 40 minutos. La solución de esta problemática no está en el alcance de la presente tesis ya que exige de la automatización del proceso.

Para la grasa líquida quinto paso de demora es enfriar la grasa semisólida en el reactor esta se enfría de de (50 a 60) °C esto consume cerca 60 minutos o más, si se incluye en el proceso un homogenizador se ahorra tiempo de operación

2.6. Análisis económico

El análisis económico se realiza basándose en la Resolución 1 del 2005 del Ministerio de Economía y Planificación y Finanzas y el Ministerio de Finanzas y Precio

2.6.1. Cálculo de la ganancia.

Se calcula la ganancia para ver su comportamiento en la etapa actual y la próxima etapa de trabajo (después de realizarse las mejoras al proceso), para ello nos regimos por la Resolución antes mencionada, la cual establece que la ganancia es igual al 20% del costo de producción en Moneda Nacional (MN) y el 10% del costo de producción en pesos

Capítulo 2: Análisis del proceso y propuesta de mejora

convertibles (CUC), esta ganancia es en \$/Kg para la grasa semisólida y para los productos líquidos \$/L. y para saber cuánto es en \$/año se multiplica por el volumen de producción.

2.6.2. Costo, Valor de la producción y Ganancia obtenida.

Conjunto de gastos económicos en que se incurre en una planta de procesos industriales durante un período de tiempo dado como consecuencia de la utilización de recursos materiales y humanos que tienen lugar durante el proceso de elaboración de los productos terminados. El costo de producción está constituido por los siguientes elementos o componentes:

Costo de la materia prima, costo de los materiales de producción, costo de mantenimiento o reparación, costo de la fuerza de trabajo, depreciación, costo de facilidades auxiliares, costo de suministro de operación, costos generales, y costos de administración o dirección.

Desde un punto de vista general, la ganancia económica de producción es la diferencia existente entre el dinero que se obtiene por la venta de la producción y el costo de elaboración de una producción terminada, es decir, el costo de producción. Desde un punto de vista matemático la ganancia económica de la producción viene dada por la diferencia entre el valor de producción y el costo de producción.

2.6.3. Ecuaciones principales para los cálculos económicos.

$$C_{Ft} = \sum C_F$$

$$C_{Vt} = \sum C_V$$

$$C_P = C_F + C_V$$

C_F - Costos Fijos,

C_V - Costo Variable,

C_P - Costo de producción

G – Ganancia

G_e – Gastos de elaboración,

V_p – Volumen de producción,

C^*P – Costo por peso

Capítulo 2: Análisis del proceso y propuesta de mejora

2.6.4. Cálculos económicos de la producción en la etapa actual.

Los datos son tomados de la Ficha de costo de la Grasa semisólida, Grasa Líquida y aceite de Conservación realizada por la Planta Piloto.

- Ficha de costo de Producción de la grasa semisólida actual Anexo 7
- Ficha de costo de Producción de la grasa líquida actual Anexo 8
- Ficha de costo de Producción del aceite de conservación actual Anexo 9

2.6.4.1. Costos Variables

Los costos variables aparecen en la tabla siguiente.

| Costos Variables | Grasa semisólida \$/Kg | Grasa Líquida \$/L | Aceite de Conservación \$/L |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Materia Prima | 2.48 | 2.51 | 4.87 |
| Otros Gastos Directos | 0.18 | 0.09 | 0.03 |
| Gasto Bancario | 0.09 | 0.06 | 0.17 |
| Gasto de Distribución y Venta | 0.32 | 0.31 | 0.31 |
| Subtotal | 3.07 | 2.97 | 5.38 |

Capítulo 2: Análisis del proceso y propuesta de mejora

2.6.4.2. Costos Fijos

Los costos variables aparecen en la tabla siguiente.

| Tabla 2.2 Costos Fijos | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--|
| Costos Fijos | Grasa semisólida \$/Kg | Grasa Líquida \$/L | Aceite de Conservación \$/L |
| Gasto de Fuerza de Trabajo | 0.21 | 0.14 | 0.98 |
| Gasto Indirecto de Producción | 0.35 | 0.12 | 2.29 |
| Gasto Generales y Administración | 0.02 | 0.02 | 0.01 |
| Subtotal | 0.58 | 0.28 | 3.28 |

2.6.4.3. Costos Unitario Total.

El costo total unitario se determina con la suma de los costos fijos más los costos variables, de acuerdo con la Tabla 2.3 siguiente.

Tabla 2.3 (CF + CV)

| Tabla 2.3 Costo Unitario Total | | | |
|---|-----------------------------------|-------------------------------|--|
| Costo Unitario Total de producción | Grasa semisólida \$/Kg | Grasa Líquida \$/L | Aceite de Conservación \$/L |
| Total | 3.65 | 3.25 | 8.66 |

Capítulo 2: Análisis del proceso y propuesta de mejora

Grasa semisólida

| Tabla 2.4 Conceptos de la Ficha de Costo | | |
|---|-----------------------|--------------------|
| Conceptos | Total unitario | De ello CUC |
| Gastos Totales o Costo de producción | 3.65 | 1.69 |
| Margen utilidad según base autorizada | 0.18 | |
| Precio según lo establecido por MFP1kg | 3.83 | |
| % Sobre el gasto en divisa (hasta el 10 %) | | 0.17 |
| Componente total en pesos convertibles | | 1.86 |

$$G_{(MN)} = \frac{20 * C_p}{100} = \frac{20 * 3.65}{100} = 0.73 \$ / Kg$$

$$G_{(cuc)} = \frac{10 * C_p}{100} = \frac{10 * 1.69}{100} = 0.17 \$ / Kg$$

$$G = 0.73 \$ / Kg + 0.17 \$ / Kg = 0.90 \$ / Kg$$

$$G_T = 0.90 \$ / Kg * 3000 Kg / año = 2700 .00 \$ / año$$

Grasa líquida

| Tabla 2.5 Conceptos de la Ficha de Costo | | |
|---|-----------|------------|
| Conceptos | MN | CUC |
| Gastos Totales o Costo de producción | 3.25 | 1.55 |
| Margen utilidad S/ base autorizada | 0.11 | |
| Precio según lo establecido por el MFP 1L | 3.36 | |
| % Sobre el gasto en divisa (hasta el 10 %) | | 0.16 |
| Componente total en pesos convertibles | | 1.71 |

Capítulo 2: Análisis del proceso y propuesta de mejora

$$G_{(MN)} = \frac{20 * C_P}{100} = \frac{20 * 3.25}{100} = 0.65\$ / L$$

$$G_{(cuc)} = \frac{10 * C_P}{100} = \frac{10 * 1.55}{100} = 0.15\$ / L$$

$$G = 0.65 \$ / L + 0.15 \$ / L = 0.80 \$ / L$$

$$G_T = 0.80\$ / L * 36000L / año = 28800.00\$ / año$$

Aceite de Conservación

| Tabla 2.6 Conceptos de la Ficha de Costo | | |
|---|-------------|-------------|
| Conceptos | MN | CUC |
| Gastos Totales o Costo de producción | 8.66 | 2.53 |
| Margen utilidad S/ base autorizada | 0.58 | |
| Precio según lo establecido por el MFP 1L | 9.24 | |
| % Sobre el gasto en divisa (hasta el 10 %) | | 0.25 |
| Componente total en pesos convertibles | | 2.78 |

$$G_{(MN)} = \frac{20 * C_P}{100} = \frac{20 * 8.66}{100} = 1.73\$ / L$$

$$G_{(cuc)} = \frac{10 * C_P}{100} = \frac{10 * 2.53}{100} = 0.25\$ / L$$

$$G = 1.73\$ / L + 0.25\$ / L = 1.98\$ / L$$

$$G_T = 1.98 * 384 = 760.32\$ / año$$

2.6.5. Comentario económico de la etapa actual.

Al analizar los principales indicadores económicos se pudo determinar la ganancia de las producciones grasas, utilizando la ficha de costo de cada producto, la cual está basada en la Resolución Conjunta 1/2005 del Ministerio de Economía y Planificación y el Ministerio de Finanzas y Precios, la que establece que se puede obtener de ganancia hasta el 20% del costo de producción en CUP y el 10% en CUC.

Capítulo 2: Análisis del proceso y propuesta de mejora

- En la producción de grasa semisólida se obtiene una ganancia de 2700.00\$/año.
- En la producción de grasa líquida se obtiene una ganancia de 28800.00\$/año.
- En la producción de aceite de conservación se obtiene una ganancia de 760.32\$/año.

Si se analiza que estas ganancias se producen en la etapa actual sin eliminar los pasos de demora, será posible con el perfeccionamiento del proceso, reducir el tiempo de producción, incrementando la misma y con ella las ganancias, lo que se abordará en el próximo capítulo.

2.7 Conclusiones parciales del capítulo

- Con la elaboración del Diagrama As-Is se pudo determinar los pasos de demora que más afectan al proceso de las grasas anticorrosivas.
- Para disminuir estas demoras en el proceso se propone incluir un mezclador mecánico para la preparación de la lechada de cemento y un tanque sin agitación para fundir la cera de caña y el residual de policosanol, la adaptación de un homogenizador para enfriar la Grasa semisólida y homogeneizarla con la Nafta.
- Se realizó el análisis económico de la etapa actual para obtener la ganancia de cada producción de grasa según lo que establece la ficha de costo país.

Capítulo 3: Proceso de mejora de la producción de grasas de conservación

Capítulo 3. Proceso de mejora de la producción de grasas de conservación.

3.1. Proceso tecnológico de Grasas anticorrosivas.

En este capítulo, corresponde abordar el proceso tecnológico mejorado de grasas anticorrosivas, ésta tecnología está sustentada en las Patentes 48/85 y Patente 193/94, que incluyen las composiciones y los procedimientos de obtención. Además de la experiencia práctica sobre el proceso que se recoge en los procedimientos de la tecnología de la Planta Piloto.

3.1.1. Grasa semisólida DISTIN 314.

Antes de poner en funcionamiento el reactor se debe revisar que el mismo se encuentre libre de cualquier sustancia u objeto extraño, cerciorarse que estén cerradas las válvulas de salida del producto, de entrada del vapor y de entrada de agua, así como la compuerta superior de entrada de materias primas sólidas, tal y como se trató en el capítulo precedente.

Abierta la válvula del venteo y revisar que el agitador mecánico esté en óptimas condiciones. Cuando se alcanza la presión establecida en la caldera, se adiciona aceite al reactor abriendo la válvula de entrada de aceite, se pone en funcionamiento el agitador mecánico y se abre la válvula de vapor para proceder a calentar el aceite hasta una temperatura de (80 a 90°C) con agitación. Simultáneamente a esta operación, se funde la cera de caña y el residual de Policosanol en un tanque sin agitación (primera mejora del proceso para eliminar el primer y segundo paso de demora), utilizando para fundirlo el vapor de la caldera y se descarga directamente al reactor y se cierra la válvula de venteo. Paralelamente a estas operaciones anteriores se realiza la preparación de la lechada de cemento en un mezclador mecánico (segundo paso de mejora para eliminar el tercer paso de demora) y es descargada directamente al reactor, se aumenta la temperatura y cuando se alcanza 150 °C y presión de 5 ata manométrica (condiciones de trabajo), se mantienen estas condiciones durante 1 hora, tiempo en el cual estará ocurriendo la saponificación para obtener la grasa semisólida. Posteriormente, se realiza el proceso de descompresión; esto se logra abriendo lentamente la válvula de venteo hasta lograr 0 ata de presión (manométrica), es decir la absoluta será igual a la atmosférica.

Capítulo 3: Proceso de mejora de la producción de grasas de conservación

El proceso anterior, es el mismo que se realiza para la obtención de los jabones insolubles. Se descarga por el fondo del reactor y es envasada en cubetas de 17Kg.

3.1.2. Grasa Líquida DISTIN 314 L.

El proceso de producción de grasa líquida se realiza en la etapa actual en un reactor especialmente diseñado para producir grasas semisólida.

Se ejecutan las mismas etapas del proceso que corresponde a la elaboración de la grasa semisólida, hasta terminar con el venteo que alcanza la presión atmosférica en el interior del reactor.

Se descarga el 100% al homogenizador (tercer paso de demora), se enfría hasta una temperatura entre 50 y 60C° y se adiciona Nafta para obtener la grasa líquida. Posteriormente se descarga el homogenizador y se envasa en tanques 20 L.

3.1.3. Aceite de Conservación DISTIN 318 A.

El proceso de producción del aceite de conservación se realiza en la etapa actual en el mismo reactor diseñado para producir cera abrillantadora, este reactor es menor capacidad.

Se ejecutan las operaciones para preparar la grasa semisólida, ya descritas, con la diferencia que el proceso se realiza en presencia del aceite que lleva la composición.

La descarga del reactor se realiza cuando el producto alcanza una temperatura de (50 a 60) °C y se envasa en tanques 20 L.

3.2. Diagrama de flujo de los procesos tecnológicos mejorados.

En los anexos del presente trabajo aparecen los diagramas de flujo de los tres procesos tecnológicos.

- Proceso tecnológico de grasa semisólida mejorada Anexo 4
- Proceso tecnológico de grasa líquida mejorada Anexo 5
- Proceso tecnológico de Aceite de Conservación mejorada Anexo 6

Tienen la mayoría de los equipos que son comunes, entre ellos el principal que es el reactor.

3.2.1. Diagrama de flujo mejorado del proceso de grasa semisólida y aceite de conservación.

Capítulo 3: Proceso de mejora de la producción de grasas de conservación

En los anexos se muestra el diagrama de flujo de obtención de grasas con sus mejoras, en ellos podemos observar el reactor que es donde ocurre la reacción química, también se muestra el tanque donde es almacenado el aceite, el cual pasa al dosificador, donde se determina el volumen y luego al reactor.

En la parte superior izquierda del reactor se observa un mezclador mecánico donde es preparada la lechada de cemento y se descarga directamente al reactor, y en la parte superior derecha del reactor tenemos un tanque sin agitación donde se funden las materias primas sólidas cera de caña y el residual de Policosanol y se descargan directamente al reactor.

En la parte inferior del diagrama nos muestra el sistema de tratamiento de agua, tenemos la cisterna la cual mediante una bomba abastece los tanques de almacenamiento y la misma es bombeada al suavizador y después de concluir el proceso de tratamiento al tanque de almacenamiento de agua tratada y de ahí es bombeada a la caldera. Se observa también un tanque de diesel que es el combustible para el funcionamiento de la caldera, la cual produce el vapor necesario para elevar la temperatura del reactor para que ocurra la reacción química. El producto es descargado por la parte inferior del reactor y embasado.

3.2.2. Diagrama de flujo del proceso de grasa líquida.

El diagrama del proceso de grasa líquida es similar al de grasa semisólida y aceite de conservación, lo que varía es que el producto cuando sale del reactor es descargado al homogenizador el cual se encuentra en la derecha, este equipo es para llevar la grasa semisólida a líquida, mediante un proceso de dilución con agitación.

3.3. Calidad del producto terminado

El control de calidad del producto final en las grasas anticorrosivas, incluye un ensayo de resistencia microbiológica y otro de protección anticorrosivo.

3.3.1. Ensayos físico - químicos.

- Contenido de agua.
- Viscosidad.
- Ácidos y álcalis libres.

Capítulo 3: Proceso de mejora de la producción de grasas de conservación

En el caso del contenido de agua para el Aceite de Conservación y las grasas debe dar como resultado 0, ya que un producto de conservación tiene que estar libre de agua.

Cuando se mide ácido y álcalis libres, no puede dar acidez ya que las grasas son sobrebasificadas, es decir, la alcalinidad mientras mayor sea es mejor dentro de determinado rango ya que así se evitará el desarrollo de los microorganismos.

Grasa semisólida

- La viscosidad a 50 °C debe estar entre 17-18 x 10⁻⁶ m²/s.
- La densidad a 25°C: 850 Kg/m³

Grasa líquida

- La viscosidad a 50 °C debe estar entre 12-14 x 10⁻⁶ m²/s.
- La densidad a 25°C: 820 Kg/m³.

Aceite de conservación

- La viscosidad a 50 °C debe estar entre 8-12 x 10⁻⁶ m²/s.
- La densidad a 25°C: 620 Kg/m³.

3.3.2. Protección anticorrosiva.

El recubrimiento formado, proporciona una protección temporal de las superficies metálicas por meses en las condiciones climáticas de alta, muy alta y extrema agresividad, propias de las zonas con influencia marina, al pasar las pruebas de tropicalización en los Laboratorios de Tropicalización (LABET), con los siguientes ensayos:

Ensayo de Resistencia a la Humedad y Temperatura. El ensayo se realiza a 40 °C con condensación constante durante 1600 horas, sobre probetas de acero de bajo contenido de carbono por la norma UNE – EN – ISO 6 270: 06 y DIN 50017: 82.

Ensayo de Resistencia a la niebla salina durante 500 horas (5 ciclos de 100 horas), por la norma ISO 9 227: 07, sin afectaciones.

Validan estas evaluaciones sus aplicaciones en la técnica, tales como las experiencias de su aplicación en la conservación de objetos en museos.

Capítulo 3: Proceso de mejora de la producción de grasas de conservación

3.4. Análisis económico

El análisis económico se realiza basándose en las fichas de costo elaboradas en correspondencia con la Resolución Conjunta 1 del 2005 del Ministerio de Economía y Planificación y el Ministerio de Finanzas y Precios.

3.4.1. Cálculo de la ganancia.

Se calcula la ganancia para ver su comportamiento entre la etapa actual y la próxima etapa de trabajo (después de realizarse las mejoras al proceso), para ello se utilizan las fichas de costo basadas en la Resolución antes mencionada, la cual establece que la ganancia es igual al 20% del costo de producción en Moneda Nacional (MN) y el 10% del costo de producción en pesos convertibles (CUC), esta ganancia es en \$/Kg para la grasa semisólida y para los productos líquidos \$/L. Para determinar las ganancias anuales que se determina en \$/año, se obtiene al multiplicar la ganancia por unidad de producto, por el volumen de producción.

Desde un punto de vista general, la ganancia económica de producción es la diferencia existente entre el dinero que se obtiene por la venta de la producción y el costo de elaboración de una producción terminada, es decir, el costo de producción. Desde un punto de vista matemático la ganancia económica de la producción viene dada por la diferencia entre el valor de producción y el costo de producción. (Turton, L. 2009)

3.4.2. Cálculos económicos de la producción en la etapa mejorada.

Los datos son tomados de la Ficha de costo mejorada de la Grasa semisólida, Grasa Líquida y aceite de Conservación realizada por la Planta Piloto.

- Ficha de costo de Producción de la grasa semisólida mejorada Anexo 10
- Ficha de costo de Producción de la grasa líquida mejorada Anexo 11
- Ficha de costo de Producción del aceite de conservación mejorada Anexo 12

Capítulo 3: Proceso de mejora de la producción de grasas de conservación

3.4.2.1. Costos Variables.

Los costos variables aparecen en la tabla siguiente.

| Tabla 3.1 Costos Variables | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--|
| Costos Variables | Grasa semisólida \$/Kg | Grasa Líquida \$/L | Aceite de Conservación \$/L |
| Materia Prima | 2.56 | 2.31 | 4.28 |
| Otros Gastos Directos | 0.18 | 0.09 | 0.03 |
| Gasto Bancario | 0.07 | 0.06 | 0.17 |
| Gasto de Distribución y Venta | 0.32 | 0.31 | 0.31 |
| Total | 3.13 | 2.77 | 4.79 |

3.4.2.2. Costos Fijos

Los costos fijos aparecen en la tabla siguiente.

| Tabla 3.2 Costos Fijos | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--|
| Costos Fijos | Grasa semisólida \$/Kg | Grasa Líquida \$/L | Aceite de Conservación \$/L |
| Gasto de Fuerza de Trabajo | 0.21 | 0.13 | 1.04 |
| Gasto Indirecto de Producción | 0.20 | 0.12 | 2.29 |
| Gastos Generales y Administración | 0.02 | 0.02 | 0.01 |
| Total | 0.43 | 0.27 | 3.34 |

Capítulo 3: Proceso de mejora de la producción de grasas de conservación

3.4.2.3. Costos Unitario Total.

El costo total unitario se determina con la suma de los costos fijos más los costos variables, de acuerdo con la Tabla 3.3 siguiente.

Tabla 3.3 (CF + CV)

| Tabla 3.3 Costo Unitario Total | | | |
|---|-------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| Costo Unitario Total de producción \$/Kg | Grasa semisólida \$/Kg | Grasa Líquida \$/L | Aceite de Conservación \$/L |
| Total | 3.56 | 3.04 | 8.13 |

Grasa semisólida

| Tabla 3.4 Conceptos de la Ficha de Costo | | |
|---|-----------------------|--------------------|
| Conceptos | Total unitario | De ello CUC |
| Gastos Totales o Costo de producción | 3.56 | 1.54 |
| Margen utilidad según base autorizada | 0.15 | |
| Precio según lo establecido por MFP1kg | 3.71 | |
| % Sobre el gasto en divisa | | 0.15 |
| Componente total en pesos convertibles | | 1.69 |

$$G_{(MN)} = \frac{20 * C_p}{100} = \frac{20 * 3.56}{100} = 0.71 \$ / Kg$$

$$G_{(cuc)} = \frac{10 * C_p}{100} = \frac{10 * 1.54}{100} = 0.15 \$ / Kg$$

$$G = 0.71 \$ / Kg + 0.15 \$ / Kg = 0.86 \$ / Kg$$

$$G_T = 0.86 \$ / Kg * 6000 Kg / año = 5160 .00 \$ / año$$

Capítulo 3: Proceso de mejora de la producción de grasas de conservación

Grasa líquida

| Tabla 3.5 Conceptos de la Ficha de Costo | | |
|---|------------------|------------------|
| Conceptos | Conceptos | Conceptos |
| Gastos Totales o Costo de producción | 3.04 | 1.46 |
| Margen utilidad S/ base autorizada | 0.11 | |
| Precio según lo establecido por el MFP 1L | 3.15 | |
| % Sobre el gasto en divisa | | 0.15 |
| Componente total en pesos convertibles | | 1.61 |

$$G_{(MN)} = \frac{20 * C_P}{100} = \frac{20 * 3.04}{100} = 0.60\$ / L$$

$$G_{(cvc)} = \frac{10 * C_P}{100} = \frac{10 * 1.46}{100} = 0.14\$ / L$$

$$G = 0.60\$ / L + 0.14\$ / L = 0.74\$ / L$$

$$G_T = 0.74\$ / año * 72000 L / año = 53280.00\$ / año$$

Aceite de Conservación

| Tabla 3.6 Conceptos de la Ficha de Costo | | |
|---|------------------|------------------|
| Conceptos | Conceptos | Conceptos |
| Gastos Totales o Costo de producción | 8.13 | 2.15 |
| Margen utilidad S/ base autorizada | 0.58 | |
| Precio según lo establecido por el MFP 1L | 8.71 | |
| % Sobre el gasto en divisa | | 0.22 |
| Componente total en pesos convertibles | | 2.37 |

$$G_{(MN)} = \frac{20 * C_P}{100} = \frac{20 * 8.13}{100} = 1.63\$ / L$$

Capítulo 3: Proceso de mejora de la producción de grasas de conservación

$$G_{(cvc)} = \frac{10 * C_p}{100} = \frac{10 * 2.15}{100} = 0.21\$ / L$$

$$G = 1.63\$ / L + 0.21\$ / L = 1.84\$ / L$$

$$G_T = 1.84\$ / L * 750 L / a = 1380.00\$ / año$$

3.4.3. Comparación económica entre el proceso actual y el proceso mejorado.

En la tabla 3.7 que a continuación se muestra se pueden apreciar las ganancias obtenidas en cada proceso de grasa y aceite de conservación en la etapa actual y de después de las mejoras realizadas en cada uno de ellos.

| Proceso de producción | Grasa semisólida \$/año | Grasa líquida \$/año | Aceite de conservación \$/año |
|---|------------------------------------|---------------------------------|--|
| Proceso de producción actual | 2700.00 | 28800.00 | 760.32 |
| Proceso de producción mejorado | 5160.00 | 53280.00 | 1380.00 |
| Diferencia de ganancia entre el proceso actual y el mejorado. | 2460.00 | 24480.00 | 620.00 |

3.4.4. Comentario económico.

Como se muestra en la tabla 3.7, los tres procesos de producción antes mencionados aumentan sus ganancias al disminuir la mano de obra, consumo de electricidad y la disminución del tiempo. También debido a que hubo un aumento del volumen de producción.

Se puede observar que con las mejoras propuestas los niveles de ganancias son mayores.

3.4.5. Modificaciones de la ficha de costo de cada proceso según las mejoras planteadas.

- Con la incorporación a los proceso de un mezclador mecánico para la preparación de la lechada de cemento y un tanque sin agitación para fundir la cera de caña y el residual de

Capítulo 3: Proceso de mejora de la producción de grasas de conservación

policosanol se acorta el tiempo de trabajo ya que estas operaciones se realizan paralelamente al calentamiento del aceite y cuando este alcance una temperatura entre 80 y 90C° se descarga directamente al reactor las materias primas ya fundidas y después lechada de cemento ya preparada.

- Se disminuye el gasto de fuerza de trabajo porque la preparación de la lechada de cemento, la fundición de la cera cruda de caña, el residual de policosanol y su introducción al reactor, no se realiza manualmente.
- Al incrementarse el tanque sin agitación para la fundición de la cera de caña y el residual de policosanol se incrementa el consumo de vapor, por lo que aumenta el consumo de diesel de la caldera.
- Se incluye al proceso un equipo con agitación lo cual debería aumentar el consumo de energía eléctrica, pero al incrementar dos equipos al proceso que trabajan simultáneamente al reactor, el mismo acorta su tiempo de trabajo por lo que no se incrementa este portador, ya que al terminar antes el proceso se para su agitación que consume mucha más energía.
- En el proceso de producción de aceite de conservación se aumenta el volumen de producción ya que esta producción se realiza en un reactor de mayor capacidad.
- En el proceso de grasa líquida se incorpora al proceso un homogenizador el cual permite descargar la grasa semisólida obtenida en el reactor a este equipo y utilizar la energía del reactor para preparar otra carga.
- Al depositar en el homogenizador la grasa semisólida aún líquida por estar caliente, se contribuye a su enfriamiento más rápido, ya que el cuerpo del equipo se encuentra frío, actualmente esta operación de enfriamiento se realiza actualmente en el reactor de grasa y por tanto hay que perder un tiempo que afecta la eficiencia del proceso por elevar los costos.
- La introducción del homogenizador, permite duplicar la producción de grasa líquida en un turno de trabajo, ya que en la situación actual solamente se puede obtener 1 carga del reactor con la grasa líquida, con un volumen total de 800 litros. Con las mejoras

Capítulo 3: Proceso de mejora de la producción de grasas de conservación

propuestas se pueden lograr 2 cargas completas con un volumen total de 1600 litros diarios.

- Con las mejoras propuestas se disminuyen los tiempos de trabajo y se incrementan los volúmenes de producción, por lo que se incrementan las ganancias en los procesos.

3.5. Conclusiones parciales del capítulo

- La mejora del proceso de preparación de la lechada de cemento se logra con la introducción de un tanque agitado (dosificador).
- La mejora del proceso de fundición de la cera de caña y el residual de policosanol se logra con el diseño y la posterior incorporación al proceso del tanque sin agitación.
- Los principales parámetros de calidad del producto se relacionan y se certifican en el período los ensayos de tropicalización en los Laboratorios LABET y de resistencia al biodeterioro.
- A través del cálculo económico se demostró que las mejoras propuestas son económicamente factibles en base al cálculo de las ganancias que se logran con las mismas.
- La fundamentación técnica de las mejoras que puede introducir la adaptación al sistema de un homogenizador de la grasa líquida y un reactor con mayor capacidad de volumen para el aceite de conservación, se sustenta en la disminución del tiempo del proceso, el incremento del volumen de producción y una mayor calidad del producto final que se obtiene.

Conclusiones.

- Se cumple la hipótesis planteada en el trabajo a partir de una correcta evaluación de los factores que afectan la tecnología de fabricación de la grasa semisólida, líquida y del aceite de conservación y proponer mejora en el proceso como las señaladas.
- La aplicación de la técnica de análisis de procesos As-Is permitió identificar en la etapa actual las principales deficiencias en los tres procesos, la realización manual del proceso de preparación de la lechada de cemento y la no existencia de un equipo para fundir la cera cruda de caña y el residual de policosanol y en el proceso de grasa líquida la no existencia de un homogenizador para la preparación de la misma.
- La fundamentación técnica de las propuestas de mejoras de los procesos tecnológicos se sustenta por la disminución del tiempo de operación, el aumento del volumen de producción, además de lograrse una mayor calidad en los procesos de grasa semisólida, líquida y del aceite de conservación.
- Como resultado del análisis económico de la etapa futura se obtuvo en la producción de grasa semisólida una ganancia 5160.00\$/año, en la de grasa líquida 53280.00\$/año y en la de aceite de conservación 1380.00\$/año no obstante a la regulación que establece la ficha de costo país con respecto al margen de ganancias.

Recomendaciones

- Continuar las mejoras en el los procesos de grasa semisólida, líquida y Aceite de Conservación de la Planta Piloto, que incluya la automatización del proceso y la modernización del sistema de envase con el objetivo de incrementar la eficiencia y fiabilidad del mismo.
- Realizar una evaluación económica de las mejoras después de estar implementadas.

Bibliografía

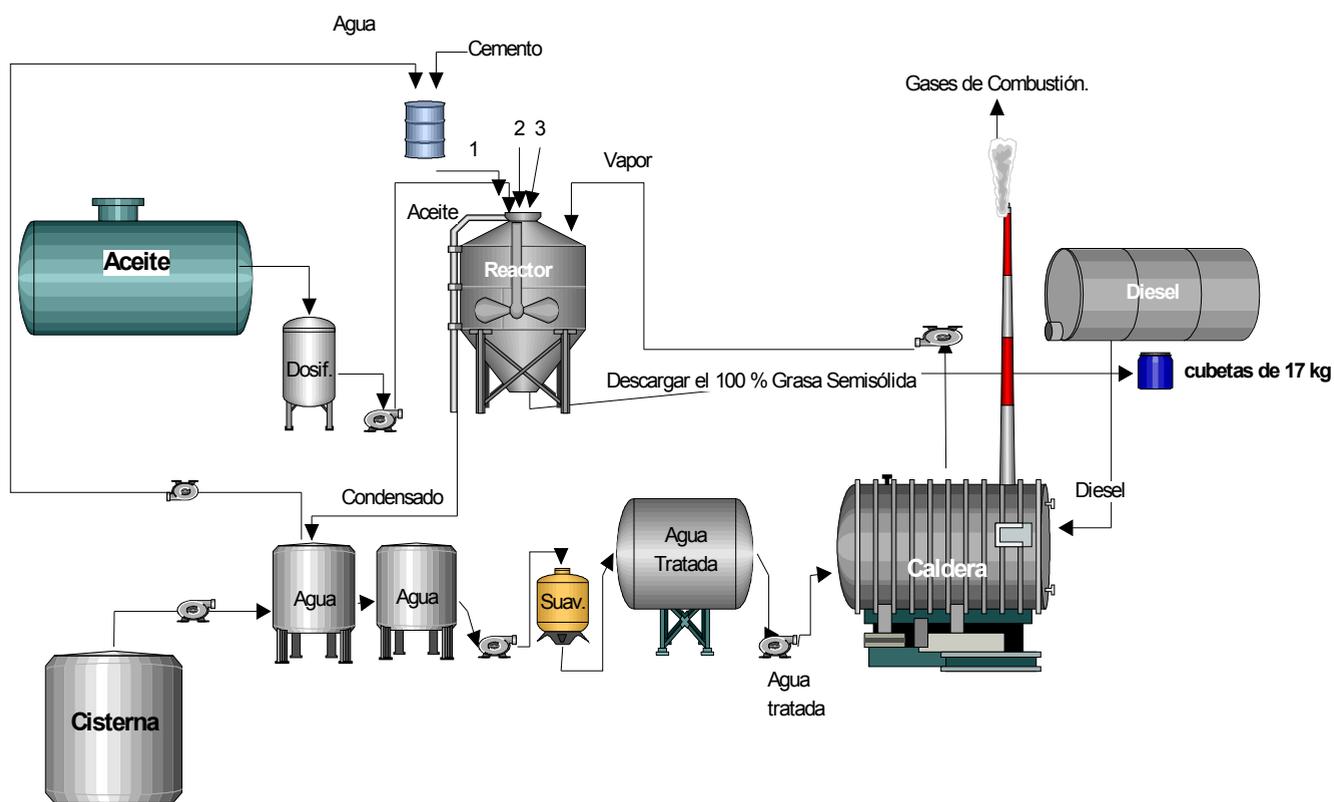
1. Cervera, J. 2013. Propuestas de mejoras del proceso tecnológico del Aceite de Conservación. Trabajo de diploma, Matanzas.
2. Díaz, A. 2013. Propuestas de mejoras del proceso tecnológico de Grasa Semisólida Anticorrosiva y de Conservación. Trabajo de diploma, Matanzas.
3. Domínguez, J. 1987. Introducción a la corrosión y protección de metales. La Habana: Editorial EMPES, p. 25-29, p. 426-431, p. 325-368.
4. Echeverría, C, et al, 2007. Grasas de conservación temporal DISTIN. Resultados y sus aplicaciones. CD de Monografía. Matanzas, Universidad de Matanzas. ISBN 978 – 959 – 16 – 0632 – 7.
5. Echeverría, C.A. et al. 2008. Grasas de Conservación Anticorrosivas Características y Aplicaciones. Parte 1: Primeros desarrollos en la Universidad de Matanzas y en Cuba. CD Monografías. Matanzas, Universidad de Matanzas. ISBN 978-959-16-0632-7
6. Echeverría, C. 2006. Informe del CEAT a la Dirección General de CUBALUB. Producción Nacional de Grasas de Conservación GRUCOMA. Una alternativa económica que sustituye importaciones.
7. González, M. 1995. Obtención y evaluación de grasas de conservación sólidas en planta piloto. Aplicación en la técnica. Trabajo de diploma, Matanzas.
8. RochA. J .2003. Productos electro – electrónicos en Ambientes Tropicales. Campiñas, SP: SITTA, gráfica.
9. Nogueira, D. 2002. Modelo conceptual y herramientas de apoyo para potenciar el Control de Gestión en las Empresas cubanas. Tesis presentada para optar por el grado de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Cuba.
10. Norma DIN 50017: 82 y UNE-EN ISO 6270: 06. Resistencia de la Humedad y Temperatura.
11. Norma GOST 3900 – 47: Método para la de medición de la densidad.
12. Norma GOST 6307 – 75: Productos del petróleo. Método para la determinación del contenido de agua.

13. Norma GOST 6707 – 75: Productos del petróleo. Método para la determinación de contenido de álcalis libres y ácidos orgánicos libres.
14. Norma ISO 9227: 07 sección 1, 2 y 3. Resistencia de la niebla salina.
15. Patente de Cuba No 48 Composición de grasas de conservación temporal. 1985
16. Patente de Cuba No 143 Composición de grasas para recubrimientos y procedimiento de obtención. 1994
17. Patente Cubana No 48/85: Composición de grasas de conservación temporal. 1985
18. Patente Cubana No 143/94: Composición de recubrimientos y procedimiento de obtención. 1994.
19. Patente E U. No 8,394,748 Grease composition and process for producing the same. March. 2013
20. Patente de Aplicación EU No 20100256027 Grease composition., October, 2010.
21. Patente de Aplicación EU No 20110111995 Grease composition and process for production thereof. May, 2011.
22. Patente de Aplicación EU No 20100210494 Grease composition and process for producing the same. August, 2010.
23. Patente de Aplicación EU No 20110183876 Grease composition and brearing. July, 2011.
24. Patente de EE.UU. N ° 4.169.062, Weipert Reacción de condensación de un ácido graso alifático de carbono en una mezcla de óxido de etileno y óxido de propileno en presencia de un catalizador alcalino. 1993.
25. Patente de EE.UU No 2006705148 Composiciones de capa inhibidora de la corrosión para metales. 2006.
26. Patente de EE.UU No 5, 442,005 Aceite espacial conformado de metales con recubrimientos de Cinc. 2003.
27. Patente de EE.UU N ° 3.507.790.Composiciones de aceite en agua adecuada para su uso en el moldeo de vidrio y las operaciones de trabajo de metales. 2003.

28. Patente de EE UU. No 6, 800,595, Composición de grasa para la prevención mejorada de la corrosión y propiedades de resistencia a la abrasión. 2005 .
29. Patente de EE UU No 6, 251,841 Composición de grasas, un inhibidor orgánico lipofílico. 2005
30. Patente de EE UU No 705148 Composiciones de capa inhibidora de la corrosión para metales.2006
31. Sánchez, A. 2011. Propuestas de mejoras del proceso tecnológico. de Grasa Líquida Anticorrosiva y de Conservación Trabajo de diploma, Matanzas.
32. Trischler, W. 1998. Mejora del valor añadido en los procesos. Ediciones Gestión 2000 S.A., Barcelona.
33. Turton, L. 2009. Engineering Economic Analysis. p 100 de Matanzas. Tesis de grado en opción al título de Ingeniero Químico: 82
- 34 VI Congreso del Partido Comunista de Cuba (2011): Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución.

Anexos

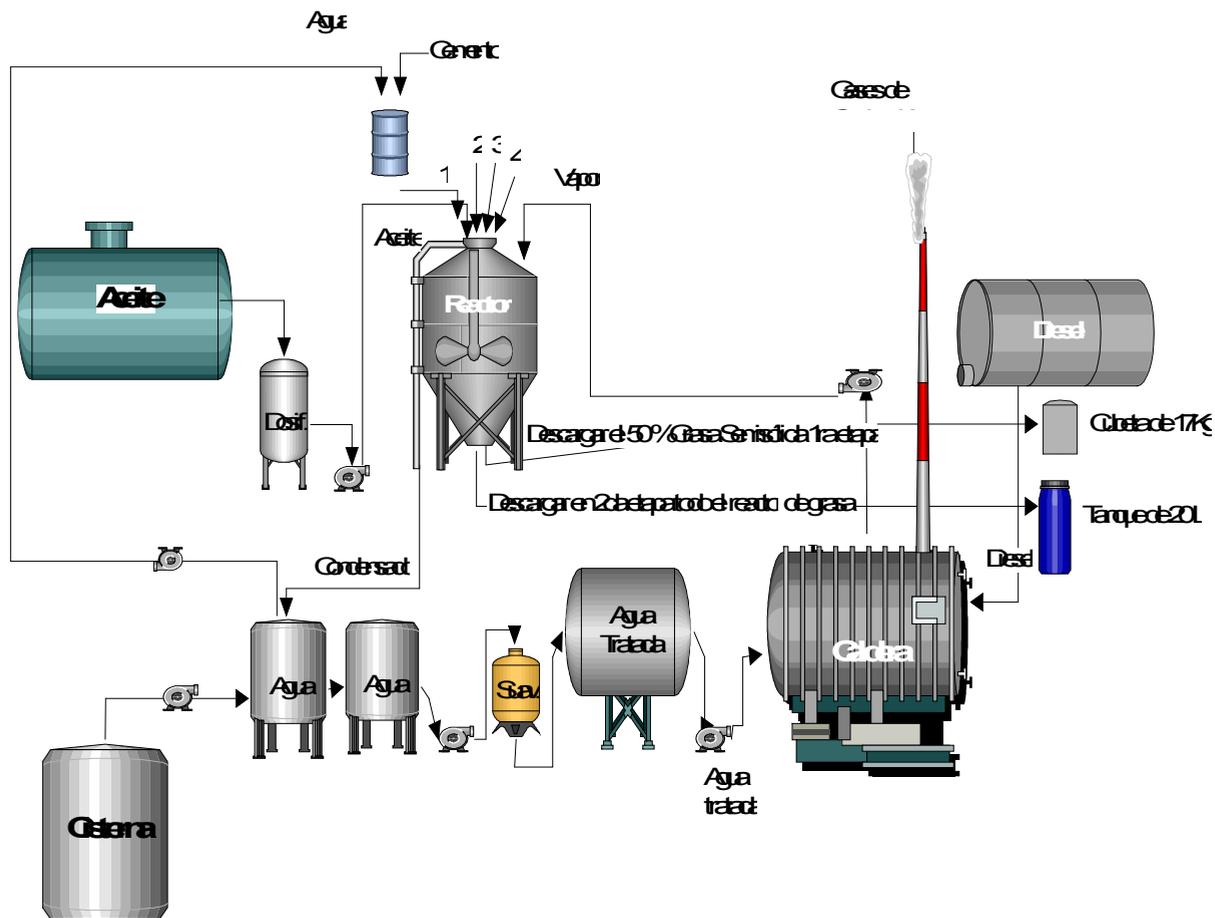
Anexo No 1. Diagrama de flujo de la producción de grasa semisólida en la etapa actual.



Leyenda

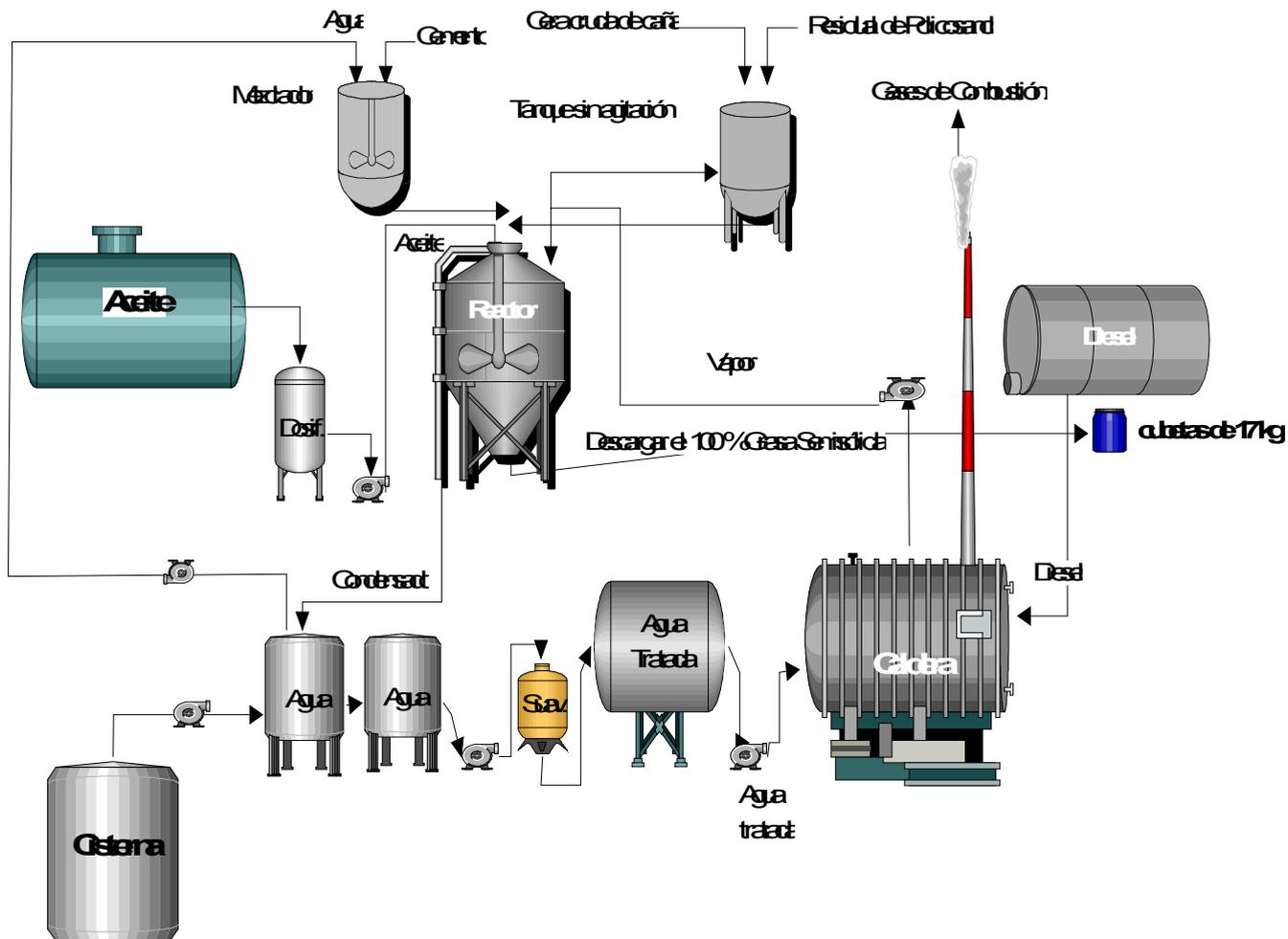
- 1- Lechada de Cemento.
- 2- Cera Cruda de Caña.
- 3- Residual de policosanól.

Anexo No 2. Diagrama de flujo de la producción de grasa líquida en la etapa actual.

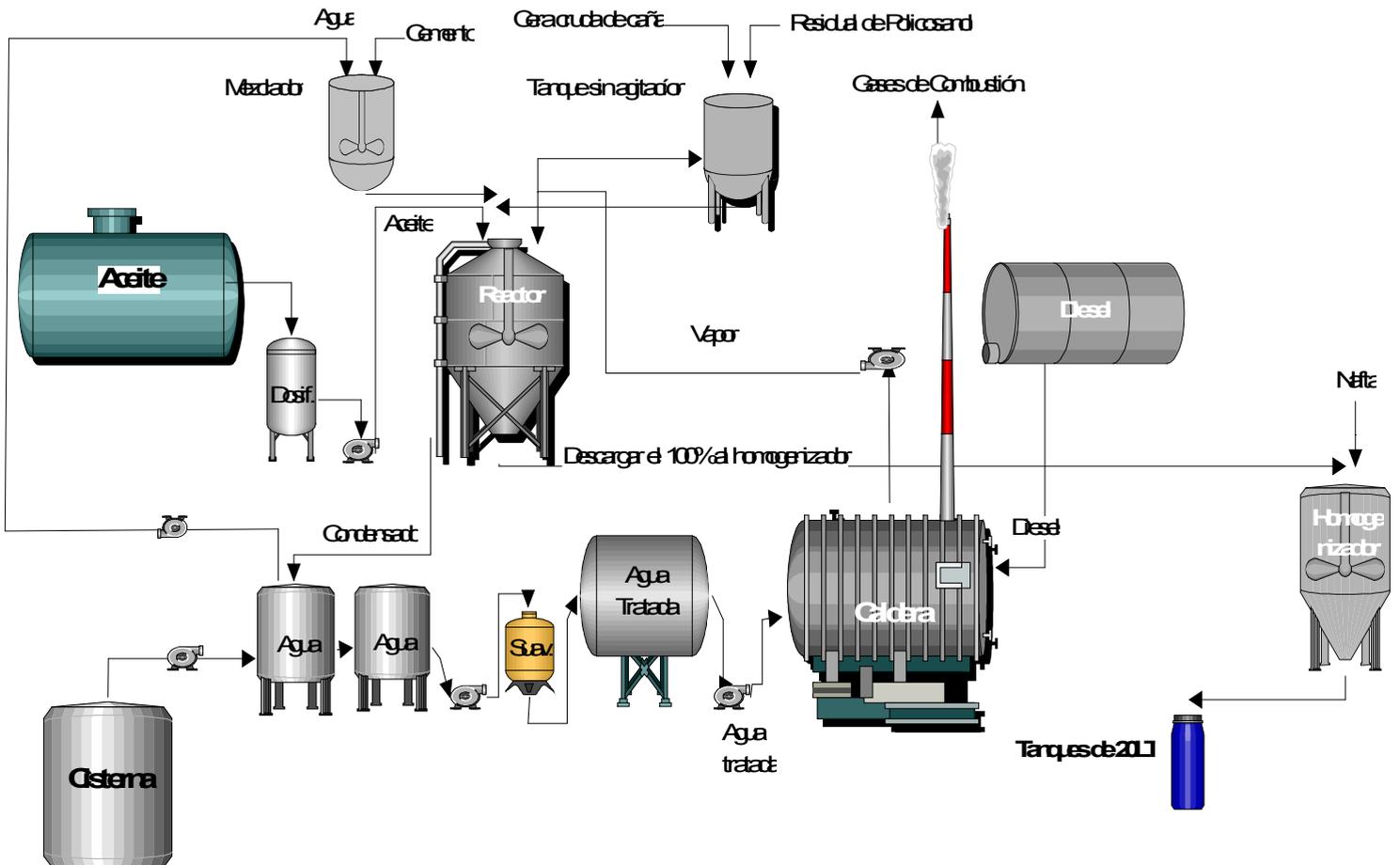


- Legenda**
- 1 Lechada de Glicerol
 - 2 Glicerol de Agua
 - 3 Residuo de agua
 - 4 No se

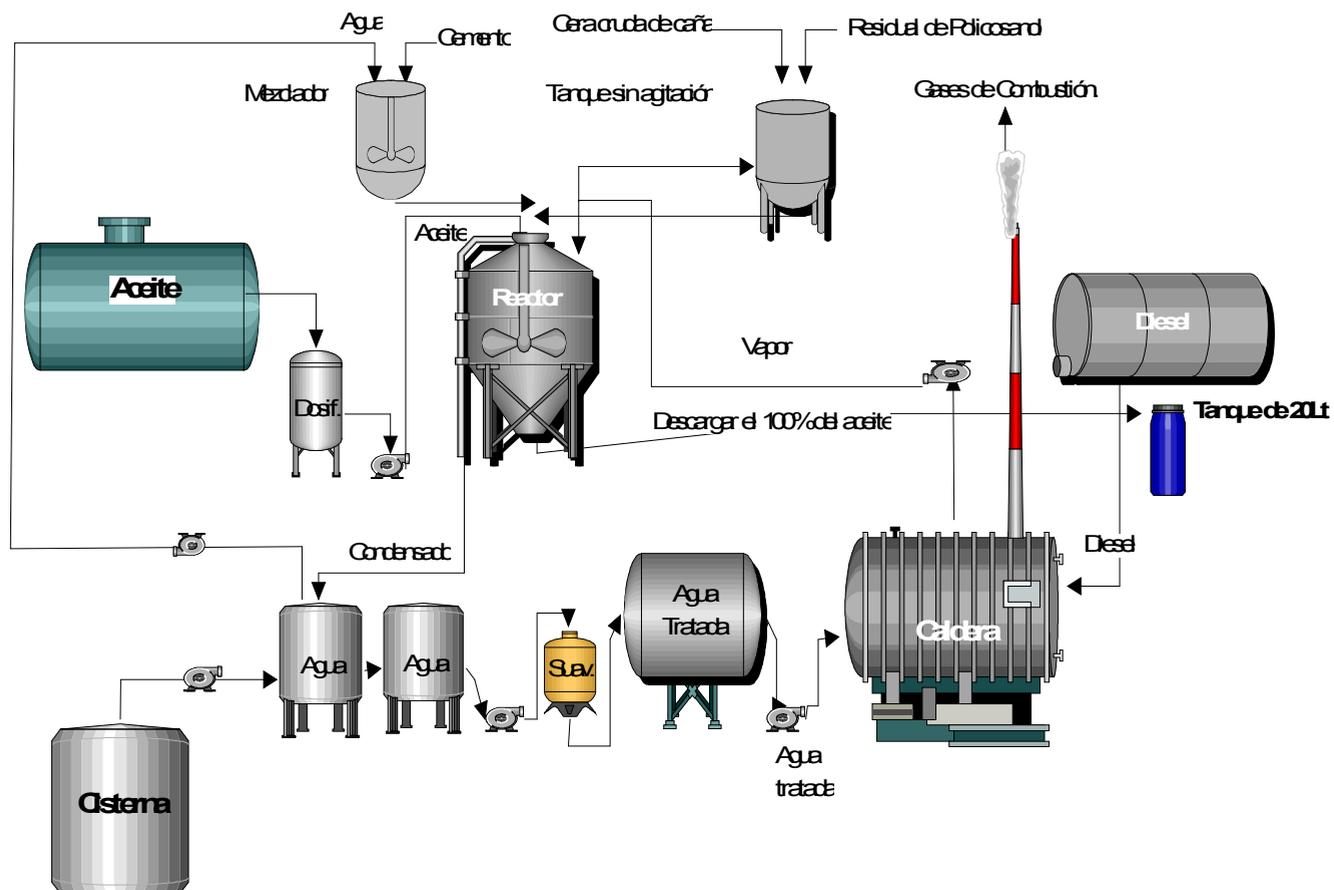
Anexo No 4. Diagrama de Flujo del proceso de la grasa semisólida mejorado.



Anexo No 5. Diagrama de Flujo del proceso de la grasa líquida mejorado.



Anexo 6. Diagrama de Flujo del proceso de aceite de conservación mejorado.



Anexo No7. Ficha de costo de la producción de la grasa semisólida actual.

| | | |
|--|---------------------------|---------------------|
| EMPRESA: UMCC | Código: DISTIN 314. | |
| Organismo: MES Plan de Produc: 500 Kg. | Capac. Instalada:3000Kg. | |
| Producto o Servicio: Producto. | % utiliz.Capacidad: 33 | |
| Código Prod o Serv.: Grasa Semi Sólida, T 17Kg. UM: \$/Kg. | Producc. Periodo Anterior | |
| Concepto de gastos | Total Unitario | De ello: CUC |
| Materias Primas y Materiales | 2.48 | 1.38 |
| Materia Prima y materiales fundamentales | 2.17 | 1.30 |
| Combustible y Lubricantes | 0.16 | 0.08 |
| Energía Eléctrica | 0.11 | 0.00 |
| Agua | 0.03 | 0.00 |
| Sub total (Gastos de elaboración) | 1.17 | 0.31 |
| Otros Gastos directos | 0.18 | 0.02 |
| Depreciación | 0.15 | 0.00 |
| Arrendamiento de equipos | 0.00 | 0.00 |
| Ropa y calzado (trabajadores directos) | 0.03 | 0.02 |
| Gastos de fuerza de trabajo | 0.21 | 0.00 |
| Salarios | 0.17 | 0.00 |
| Vacaciones | 0.02 | 0.00 |
| Impuesto utilización de la Fuerza de trabajo. | 0.01 | 0.00 |
| Contribución a la seguridad social. | 0.02 | 0.00 |
| Estimulación en pesos convertibles | 0.00 | 0.00 |
| Gastos indirectos de producción | 0.35 | 0.04 |
| Depreciación | 0.00 | 0.00 |
| Mantenimiento y Reparación | 0.07 | 0.04 |
| Gastos Generales y de Administración | 0.02 | 0.01 |
| Combustible y Lubricantes | 0.01 | 0.00 |
| Energía Eléctrica | 0.00 | 0.00 |
| Depreciación | 0.00 | 0.00 |
| Ropa y Calzado (trabaj. Indirectos) | 0.00 | 0.00 |
| Alimentos | 0.00 | 0.00 |
| Otros | 0.01 | 0.01 |
| Gastos de Distribución y Venta | 0.32 | 0.22 |
| Combustible y Lubricantes | 0.01 | 0.00 |
| Energía Eléctrica | 0.00 | 0.00 |
| Depreciación | 0.00 | 0.00 |
| Ropa y Calzado (trabaj. Indirectos) | 0.00 | 0.00 |
| Otros | 0.31 | 0.21 |
| Gastos Bancarios | 0.09 | 0.03 |
| Gastos Totales o Costo de producción | 3.65 | 1.69 |
| Margen utilidad S/ base autorizada | 0.18 | |
| Precio según lo establecido por el MFP | 3.83 | |
| % Sobre el gasto en divisa (hasta el 10 %) | | 0.17 |
| Componente total en pesos convertibles | | 1.86 |

Anexo No 8. Ficha de costo de la producción de la grasa líquida actual

| | | |
|--|----------------------------|---------------------|
| EMPRESA: UMCC | Código: DISTIN 314 L. | |
| Organismo: MES Plan de Produc: 6000 L | Capac. Instalada: 12 000 L | |
| Producto o Servicio: Producto. | % utiliz.Capacidad: 50 | |
| Código Prod o Serv.:DISTIN 314 L Grasa Líquida, T 20 L.UM: \$/L. | Produce.Period. Anterior | |
| Concepto de gastos | Total Unitario | De ello: CUC |
| Materias Primas y Materiales | 2,51 | 1,24 |
| Materia Prima y materiales fundamentales | 2,25 | 1,16 |
| Combustible y Lubricantes | 0,17 | 0,09 |
| Energía Eléctrica | 0,06 | 0 |
| Agua | 0,03 | 0 |
| Sub total (Gastos de elaboración) | 0,73 | 0,31 |
| Otros Gastos directos | 0,09 | 0,01 |
| Depreciación | 0,08 | 0 |
| Arrendamiento de equipos | 0 | 0 |
| Ropa y calzado (trabajadores directos) | 0,02 | 0,01 |
| Gastos de fuerza de trabajo | 0,14 | 0 |
| Salarios | 0,11 | 0 |
| Vacaciones | 0,01 | 0 |
| Impuesto utilización de la Fuerza de trabajo. | 0,01 | 0 |
| Contribución a la seguridad social. | 0,01 | 0 |
| Estimulación en pesos convertibles | 0 | 0 |
| Gastos indirectos de producción | 0,12 | 0,01 |
| Depreciación | 0 | 0 |
| Mantenimiento y Reparación | 0,03 | 0,01 |
| Gastos Generales y de Administración | 0,02 | 0,01 |
| Combustible y Lubricantes | 0,01 | 0 |
| Energía Eléctrica | 0 | 0 |
| Depreciación | 0 | 0 |
| Ropa y Calzado (trabaj. Indirectos) | 0 | 0 |
| Alimentos | 0 | 0 |
| Otros | 0,01 | 0 |
| Gastos de Distribución y Venta | 0,31 | 0,27 |
| Combustible y Lubricantes | 0 | 0 |
| Energía Eléctrica | 0 | 0 |
| Depreciación | 0 | 0 |
| Ropa y Calzado (trabaj. Indirectos) | 0 | 0 |
| Otros | 0,31 | 0,26 |
| Gastos Bancarios | 0,06 | 0,02 |
| Gastos Totales o Costo de producción | 3,25 | 1,55 |
| Margen utilidad S/ base autorizada | 0,11 | |
| Precio según lo establecido por el MFP 1L | 3,36 | |
| % Sobre el gasto en divisa (hasta el 10 %) | | 0,16 |
| Componente total en pesos convertibles | | 1,71 |

Anexo No 9. Ficha de costo de la producción del aceite de conservación actual.

| | | |
|--|---------------------------|---------------------|
| EMPRESA: UMCC | Código: DISTIN 318 L. | |
| Organismo: MES Plan de Produc: 6000 L | Capac. Instalada: 6000 L. | |
| Producto o Servicio: Producto. | % utiliz.Capacidad: 33 | |
| Código Prod o Serv.:DISTIN 318 Aceite de conserv., T 20 L. UM: \$/L. | Producc. Period. Anterior | |
| Concepto de gastos | Total Unitario | De ello: CUC |
| Materias Primas y Materiales | 4,87 | 2,21 |
| Materia Prima y materiales fundamentales | 4,61 | 2,12 |
| Combustible y Lubricantes | 0,2 | 0,09 |
| Energía Eléctrica | 0,03 | 0 |
| Agua | 0,03 | 0 |
| Sub total (Gastos de elaboración) | 3,79 | 0,33 |
| Otros Gastos directos | 0,03 | 0 |
| Depreciación | 0,03 | 0 |
| Arrendamiento de equipos | 0 | 0 |
| Ropa y calzado (trabajadores directos) | 0,01 | 0 |
| Gastos de fuerza de trabajo | 0,98 | 0 |
| Salarios | 0,77 | 0 |
| Vacaciones | 0,07 | 0 |
| Impuesto utilización de la Fuerza de trabajo. | 0,04 | 0 |
| Contribución a la seguridad social. | 0,1 | 0 |
| Estimulación en pesos convertibles | 0 | 0 |
| Gastos indirectos de producción | 2,29 | 0,01 |
| Depreciación | 0 | 0 |
| Mantenimiento y Reparación | 0,01 | 0,01 |
| Gastos Generales y de Administración | 0,01 | 0 |
| Combustible y Lubricantes | 0 | 0 |
| Energía Eléctrica | 0 | 0 |
| Depreciación | 0 | 0 |
| Ropa y Calzado (trabaj. Indirectos) | 0 | 0 |
| Alimentos | 0 | 0 |
| Otros | 0 | 0 |
| Gastos de Distribución y Venta | 0,31 | 0,27 |
| Combustible y Lubricantes | 0 | 0 |
| Energía Eléctrica | 0 | 0 |
| Depreciación | 0 | 0 |
| Ropa y Calzado (trabaj. Indirectos) | 0 | 0 |
| Otros | 0,31 | 0,26 |
| Gastos Bancarios | 0,17 | 0,05 |
| Gastos Totales o Costo de producción | 8,66 | 2,53 |
| Margen utilidad S/ base autorizada | 0,57 | |
| Precio según lo establecido por el MFP 1L | 9,17 | |
| % Sobre el gasto en divisa (hasta el 10 %) | | 0,25 |
| Componente total en pesos convertibles | | 2,79 |

Anexo No 10. Ficha de costo de la producción de la grasa semisólida modificada

| | | |
|--|----------------------------|---------------------|
| EMPRESA: UMCC | Código: DISTIN 314. | |
| Organismo: MES Plan de Produc: 500 Kg. | Capac. Instalada: 6000 Kg. | |
| Producto o Servicio: Producto. | % utiliz.Capacidad: 33 | |
| Código Prod o Serv.: Grasa Semi Sólida, T 17Kg. UM: \$/Kg. | Producc.Period. Anterior | |
| Concepto de gastos | Total Unitario | De ello: CUC |
| Materias Primas y Materiales | 2,56 | 1,23 |
| Materia Prima y materiales fundamentales | 2,32 | 1,18 |
| Combustible y Lubricantes | 0,1 | 0,05 |
| Energía Eléctrica | 0,11 | 0 |
| Agua | 0,03 | 0 |
| Sub total (Gastos de elaboración) | 1 | 0,31 |
| Otros Gastos directos | 0,18 | 0,02 |
| Depreciación | 0,15 | 0 |
| Arrendamiento de equipos | 0 | 0 |
| Ropa y calzado (trabajadores directos) | 0,03 | 0,02 |
| Gastos de fuerza de trabajo | 0,21 | 0 |
| Salarios | 0,17 | 0 |
| Vacaciones | 0,02 | 0 |
| Impuesto utilización de la Fuerza de trabajo. | 0,01 | 0 |
| Contribución a la seguridad social. | 0,02 | 0 |
| Estimulación en pesos convertibles | 0 | 0 |
| Gastos indirectos de producción | 0,2 | 0,04 |
| Depreciación | 0 | 0 |
| Mantenimiento y Reparación | 0,07 | 0,04 |
| Gastos Generales y de Administración | 0,02 | 0,01 |
| Combustible y Lubricantes | 0,01 | 0 |
| Energía Eléctrica | 0 | 0 |
| Depreciación | 0 | 0 |
| Ropa y Calzado (trabaj. Indirectos) | 0 | 0 |
| Alimentos | 0 | 0 |
| Otros | 0,01 | 0,01 |
| Gastos de Distribución y Venta | 0,32 | 0,22 |
| Combustible y Lubricantes | 0,01 | 0 |
| Energía Eléctrica | 0 | 0 |
| Depreciación | 0 | 0 |
| Ropa y Calzado (trabaj. Indirectos) | 0 | 0 |
| Otros | 0,31 | 0,21 |
| Gastos Bancarios | 0,07 | 0,03 |
| Gastos Totales o Costo de producción | 3,56 | 1,54 |
| Margen utilidad S/ base autorizada | 0,15 | |
| Precio según lo establecido por el MFP | 3,71 | |
| % Sobre el gasto en divisa (hasta el 10 %) | | 0,15 |
| Componente total en pesos convertibles | | 1,69 |

Anexo 11. Ficha de costo producción de la grasa liquida modificada.

| | | |
|---|----------------------------|---------------------|
| EMPRESA: UMCC | Código: DISTIN 314 L. | |
| Organismo: MES Plan de Produc: 6000 L | Capac. Instalada: 12 000 L | |
| Producto o Servicio: Producto. | % utiliz.Capacidad: 50 | |
| Código Prod o Serv.:DISTIN 314 L Grasa Líquida, T 20 L. UM: \$/L. | Produc. Period. Anterior | |
| Concepto de gastos | Total Unitario | De ello: CUC |
| Materias Primas y Materiales | 2,31 | 1,15 |
| Materia Prima y materiales fundamentales | 2,01 | 1,07 |
| Combustible y Lubricantes | 0,17 | 0,09 |
| Energía Eléctrica | 0,06 | 0 |
| Agua | 0,03 | 0 |
| Sub total (Gastos de elaboración) | 0,73 | 0,31 |
| Otros Gastos directos | 0,09 | 0,01 |
| Depreciación | 0,08 | 0 |
| Arrendamiento de equipos | 0 | 0 |
| Ropa y calzado (trabajadores directos) | 0,02 | 0,01 |
| Gastos de fuerza de trabajo | 0,13 | 0 |
| Salarios | 0,11 | 0 |
| Vacaciones | 0,01 | 0 |
| Impuesto utilización de la Fuerza de trabajo. | 0,01 | 0 |
| Contribución a la seguridad social. | 0,01 | 0 |
| Estimulación en pesos convertibles | 0 | 0 |
| Gastos indirectos de producción | 0,12 | 0,01 |
| Depreciación | 0 | 0 |
| Mantenimiento y Reparación | 0,03 | 0,01 |
| Gastos Generales y de Administración | 0,02 | 0,01 |
| Combustible y Lubricantes | 0,01 | 0 |
| Energía Eléctrica | 0 | 0 |
| Depreciación | 0 | 0 |
| Ropa y Calzado (trabaj. Indirectos) | 0 | 0 |
| Alimentos | 0 | 0 |
| Otros | 0,01 | 0 |
| Gastos de Distribución y Venta | 0,31 | 0,27 |
| Combustible y Lubricantes | 0 | 0 |
| Energía Eléctrica | 0 | 0 |
| Depreciación | 0 | 0 |
| Ropa y Calzado (trabaj. Indirectos) | 0 | 0 |
| Otros | 0,31 | 0,26 |
| Gastos Bancarios | 0,06 | 0,02 |
| Gastos Totales o Costo de producción | 3,04 | 1,46 |
| Margen utilidad S/ base autorizada | 0,11 | |
| Precio según lo establecido por el MFP 1L | 3,15 | |
| % Sobre el gasto en divisa (hasta el 10 %) | | 0,15 |
| Componente total en pesos convertibles | | 1,61 |

Anexo No 12. Ficha de costo producción del aceite de conservación modificada.

| | | |
|--|---------------------------|---------------------|
| EMPRESA: UMCC | Código: DISTIN 318 L. | |
| Organismo: MES Plan de Produc: 6000 L | Capac. Instalada: 6000 L. | |
| Producto o Servicio: Producto. | % utiliz. Capacidad: 33 | |
| Código Prod o Serv.:DISTIN 318, Aceite de concerv. T 20 L. UM: \$/L. | Producc. Period. Anterior | |
| Concepto de gastos | Total Unitario | De ello: CUC |
| Materias Primas y Materiales | 4,28 | 1,83 |
| Materia Prima y materiales fundamentales | 4,06 | 1,74 |
| Combustible y Lubricantes | 0,17 | 0,09 |
| Energía Eléctrica | 0,02 | 0 |
| Agua | 0,03 | 0 |
| Sub total (Gastos de elaboración) | 3,85 | 0,33 |
| Otros Gastos directos | 0,03 | 0 |
| Depreciación | 0,03 | 0 |
| Arrendamiento de equipos | 0 | 0 |
| Ropa y calzado (trabajadores directos) | 0,01 | 0 |
| Gastos de fuerza de trabajo | 1,04 | 0 |
| Salarios | 0,82 | 0 |
| Vacaciones | 0,07 | 0 |
| Impuesto utilización de la Fuerza de trabajo. | 0,04 | 0 |
| Contribución a la seguridad social. | 0,1 | 0 |
| Estimulación en pesos convertibles | 0 | 0 |
| Gastos indirectos de producción | 2,29 | 0,01 |
| Depreciación | 0 | 0 |
| Mantenimiento y Reparación | 0,01 | 0,01 |
| Gastos Generales y de Administración | 0,01 | 0 |
| Combustible y Lubricantes | 0 | 0 |
| Energía Eléctrica | 0 | 0 |
| Depreciación | 0 | 0 |
| Ropa y Calzado (trabaj. Indirectos) | 0 | 0 |
| Alimentos | 0 | 0 |
| Otros | 0 | 0 |
| Gastos de Distribución y Venta | 0,31 | 0,27 |
| Combustible y Lubricantes | 0 | 0 |
| Energía Eléctrica | 0 | 0 |
| Depreciación | 0 | 0 |
| Ropa y Calzado (trabaj. Indirectos) | 0 | 0 |
| Otros | 0,31 | 0,26 |
| Gastos Bancarios | 0,17 | 0,05 |
| Gastos Totales o Costo de producción | 8,13 | 2,15 |
| Margen utilidad S/ base autorizada | 0,58 | |
| Precio según lo establecido por el MFP 1L | 8,71 | |
| % Sobre el gasto en divisa (hasta el 10 %) | | 0,22 |
| Componente total en pesos convertibles | | 2,37 |



Centro de Estudios de Artículos y Tensioactivos
 Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". Km 3 1/2
 Autopista a Varadero, Matanzas.

FICHA TÉCNICA DISTIN 314

Gasa Sanidificada Conservante y Lubricante

Es una gasa especialmente preparada para la protección y lubricación de cables, borres y válvulas. Proporciona una gran impermeabilidad al agua en superficies oxidadas, no oxidadas o con recubrimiento, con resistencia a la corrosión en condiciones dinámicas de alta, muy alta y extrema agresividad. Resiste el contacto con agua de mar, no se emulsiona, ni chorea a temperatura ambiente. No afecta los recubrimientos de pintura y le proporciona una protección adicional por formación de una capa impermeable a los agentes agresivos.

Es un producto derivado de la tecnología biodegradable, que no contamina al medio por emulsión o contacto con los líquidos. No se inflama en contacto con la llama de escape de oxidación.

Método de Aplicación

- >> **Proyección:** Puede aplicarse de prepararse líquida, se oferta una gasa líquida con estas características.
- >> **Inmersión:** Se introducen las piezas que se quieren proteger en la gasa fundida que posee una alta estabilidad térmica, lo que permite fundirla en repetidas ocasiones, sin separar el aceite.
- >> **Brocha o frida:** Se emplea este método principalmente para la protección y lubricación de cables de acero, aunque puede ser aplicada a otros componentes o piezas que lo requieran.
- >> **Rendimiento:** Para la aplicación de la gasa en forma líquida o cuando está fundida, el rendimiento es de 8 a 10 m²/Kg a unos 100° C. En la preparación de superficies por frida o brocha depende del espesor.

Protección Anticorrosiva

Garantiza la protección temporal de las superficies metálicas por años en las condiciones dinámicas de alta, muy alta y extrema agresividad, propias de las zonas marítimas. Resiste la acción del agua de mar, no se emulsiona por contacto y no contamina las aguas por este efecto.

Condiciones de Conservación

- >> **Intemperie:** Resiste la acción de la radiación solar que chorea a muchas gasas, resiste años en la conservación de superficies en dependencia de la agresividad del medio.
- >> **Bajo techo:** Garantiza la protección temporal por más de 5 años y resiste el ataque de microorganismos causantes de la corrosión microbiana.
- >> **Almacén cerrado:** Garantiza de 5 a 10 años con las mismas características antes apuntadas.

Aplicaciones derivadas de sus propiedades

Al ser aplicada penetra a fondo formando una capa protectora, lubricante y estable que no se endurece y proporciona una alta impermeabilidad al agua. Está especialmente formulada para la protección y lubricación de cables, vástagos de válvulas, etc., aunque puede ser utilizada además en la conservación de equipos, partes y piezas, con superficies oxidadas, ya que penetra el óxido y protege, no afectando además a las pinturas.

Transportación y Almacenamiento

El producto puede ser suministrado en tarques de 220 litros o cubetas plásticas de 17 Kg y otras capacidades. En estas condiciones se garantiza varios años sin afectación del producto.

Atención al Cliente

Se agradece nos solicite cualquier información adicional para estas u otras aplicaciones.

Dirección: CEAT Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos" Km 3 1/2 Autopista a Varadero, Matanzas, C.U.B.A. Teléfono 261013 Ext. 326 E-Mail: carlosediveria@meccu



Centro de Estudios de Artorrosivos y Tensioactivos
 Universidad de Matanzas "Carillo Cienfuegos". Km 3 1/2
 Autopista a Varadero, Matanzas.

FICHA TÉCNICA DISTIN 314 L

Gas Líquida Tipo Solvente

Es una gasa especialmente preparada para la protección por proyección de componentes huecos, áreas cerradas, intersticios y otras partes de las estructuras metálicas de los equipos del transporte, contenedores, puentes, estructuras en edificaciones, etc. Por su composición líquida penetra a fondo, protege a las superficies oxidadas y a los recubrimientos de pintura. Proporciona impermeabilidad al agua en superficies oxidadas, no oxidadas o con recubrimiento, con resistencia a la corrosión en condiciones dinámicas de alta, muy alta y extrema agresividad. La capa que se forma por evaporación del solvente, resiste el contacto con agua de mar, no se emulsiona, ni chorroa a temperatura ambiente. No afecta los recubrimientos de pintura y le proporciona una protección adicional por formación de una capa impermeable a los agentes agresivos. El recubrimiento que se forma por evaporación del solvente, es un producto derivado de la decoloración, biodegradable, que no contamina al medio por emulsión en contacto con los líquidos. No se inflama en contacto con la llama de soporte oxidaléxico, una vez formada la capa libre del solvente.

Métodos de Protección:

- >> **Proyección:** Es el método de aplicación que se recomienda.
- >> **Inmersión:** Se introducen las piezas que se quieren proteger en la gasa líquida, pero no es el más recomendado.
- >> **Bacha o frotado:** Se emplea este método cuando existen condiciones para los anteriores.
- >> **Rendimiento:** Se corresponde con el generalmente establecido para líquidos de 8 a 10 m³/Litro.

Protección Anticorrosiva:

El recubrimiento formado por el espesor por proyección por capas, proporciona una protección temporal de las superficies metálicas por años en las condiciones dinámicas de alta, muy alta y extrema agresividad, propias de las zonas marítimas. Resiste la acción del agua de mar, no se emulsiona por contacto y no contamina el agua por este efecto. Se recomienda más de una capa por proyección. Existen experiencias de su aplicación en la conservación de componentes huecos y áreas cerradas del componente estructural del transporte por más de 10 años sin afectaciones por corrosión.

Condiciones de Conservación:

- >> **Intemperie:** Resiste la acción de la radiación solar que chorroa a muchas grasas, resiste años en la conservación de superficies en dependencia de la agresividad del medio y del espesor de la capa.
- >> **Bajo techo:** Garantiza la protección temporal por más de 3 años y resiste el ataque de microorganismos causantes de la corrosión microbiológica.
- >> **Almacén cerrado:** Garantiza más de 5 años con las mismas características que bajo techo.

Aplicaciones derivadas de sus propiedades:

Por sus características está especialmente formulada para el procedimiento de conservación estructural en componentes huecos, áreas cerradas y zonas inaccesibles de estructuras metálicas del transporte, edificaciones, puentes, instalaciones industriales, ya que al ser aplicada penetra a fondo formando una capa protectora, lubricante y estable que no se endurece y proporciona una alta impermeabilidad al agua.

Transportación y Almacenamiento:

El producto puede ser suministrado en tanques de 220 litros o plásticos de 20, 5 y 1 litro y otras capacidades en función de los requerimientos del cliente. En estas condiciones se garantiza varios años sin afectación del producto exceptuando la evaporación del solvente por deficiente hermeticidad.

Atención al cliente:

Se agradece nos solicite cualquier información adicional para estas u otras aplicaciones.

Dirección: CEAT Universidad de Matanzas "Carillo Cienfuegos" Km 3 1/2 Autopista a Varadero, Matanzas, C.U.Ba. Teléfono: 261013 Ext. 326. E-Mail: carlosetheveria@meccu



Centro de Estudios de Artículos y Tensioactivos
 Universidad de Matanzas "Carillo Gierfuegos". Km 3 1/2
 Autopista a Varadero, Matanzas.

FICHA TÉCNICA DISTIN 314 LA

Grasa Líquida Base Aceite

Es una grasa especialmente preparada para la conservación de armamento y técnica que requiera de la conservación y lubricación simultánea, lo que incluye componentes huecos, áreas cerradas, intersticios y draspates de las estructuras de piezas y equipos. Por su composición líquida penetra a fondo, protege a las superficies oxidadas y a los recubrimientos de pintura. Proporciona impermeabilidad al agua en superficies oxidadas, no oxidadas o con recubrimiento, con resistencia a la corrosión en condiciones dinámicas de alta, muy alta y extrema agresividad. Se ha empleado en la conservación de objetos museables, en los que mantiene una buena conservación y apariencia.

Método de Protección

- >> **Inmersión:** Se introducen las piezas que se quieren proteger en la grasa líquida, cuando se desea que la misma penetre a componentes huecos y orificios.
- >> **Bajo techo:** Se emplea este método fundamentalmente en el armamento y superficies de piezas y equipos, se prefiere el método para disminuir el consumo del producto.
- >> **Rendimiento:** Se corresponde con el generalmente establecido para los productos líquidos de 8 a 10 m²/Litro.

Protección Anticorrosiva

El recubrimiento formado, proporciona una protección temporal de las superficies metálicas por años en las condiciones dinámicas de alta, muy alta y extrema agresividad, propias de las zonas con influencia marina. Existen experiencias de su aplicación en la conservación de objetos museables y armamento durante períodos superiores a 5 años sin afectaciones por corrosión.

Condiciones de Conservación

- >> **Intemperie:** No se recomienda para estas condiciones aunque proporciona una capa impermeable que resiste la acción de la intemperie por días.
- >> **Bajo techo:** Garantiza la protección temporal por más de 3 años y resiste el ataque de microorganismos causantes de la corrosión microbiológica.
- >> **Almacén cerrado:** Garantiza más de 5 años con las mismas características que bajo techo.

Aplicaciones derivadas de sus propiedades

Por sus características está especialmente formulada para la conservación del armamento, posee características similares a la grasa líquida VO que se ha empleado para la conservación del armamento y la técnica militar. Además se ha empleado con excelentes resultados en la conservación del armamento de museos por períodos superiores a 5 años. Posee características lubricantes.

Transportación y Almacenamiento

El producto puede ser suministrado en tanques de 220 litros o plásticos de 20, 5 y 1 litro y otras capacidades en función de los requerimientos del cliente. En estas condiciones se garantiza varios años sin afectación del producto.

Atención al cliente

Se agradece nos solicite cualquier información adicional para estas u otras aplicaciones.

Dirección: CEAT Universidad de Matanzas "Carillo Gierfuegos" Km 3.5 Autopista a Varadero, Matanzas, C.U.Ba. Teléfono 261013 Ext. 326. EMail: carlosecheverria@meccu