

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**DEPARTAMENTO ACADEMICO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INGENIERIA DE LOS  
ALIMENTOS**



**“ELABORACION DE UN PLAN HACCP EN LA LINEA DE ACEITE  
REFINADO DE PALMA EN INDUSTRIAS DEL ESPINO”**

**Tesis**

**Para Optar el Título de:**

**INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**JORGE LUIS COBOS PANDURO**

**PROMOCION I – 01**

**“LIDERES DEL TERCER MILENIO”**

**TINGO MARIA - PERU**

**2003**

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS:**

Por brindarme la vida, salud, paciencia, e iluminarme mi camino para alcanzar mis metas.

### **A MIS PADRES:**

**VICTOR COBOS Y VILMA PANDURO** por el amor, cariño y el apoyo incondicional para lograr mi más deseado anhelo.

### **A MIS HERMANOS:**

**BESSY Y VICTOR RAUL** que siempre me desearon lo mejor.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva mi alma mater.

A la Empresa Palmas e Industrias del Espino S.A. por el financiamiento del presente trabajo de investigación no experimental.

Al Ing. MSc. Elizabeth Ordoñez Gómez asesor del presente trabajo de investigación y por el apoyo brindado.

Al Ing. Jorge Lozan Luyo por sus sabios consejos y por su apoyo brindado en la realización del presente trabajo de investigación no experimental.

Al Ing. Flor Meza Ferrer por su continuo apoyo brindado durante la realización del presente trabajo de investigación no experimental.

A mis tíos: Rolando, Pedro, Víctor, Arturo, Nancen por el apoyo brindado para realizarme como profesional.

A quienes me brindaron su apoyo y su solidaridad les retribuyo aquí mi gratitud.

## INDICE

RESUMEN .....	1
SUMMARY .....	3
I. INTRODUCCION.....	5
II. REVISION BIBLIOGRAFICA .....	7
A. CALIDAD.....	7
1. Concepto de calidad .....	7
2. Calidad en la empresa peruana.....	8
3. Calidad Total.....	10
4. Gestión de la Calidad Total.....	12
5. Aseguramiento de la Calidad.....	13
B. SISTEMA HACCP .....	14
1. Concepto .....	14
2. Antecedentes.....	15
3. Definición de Términos .....	16
4. Beneficios .....	19
5. Principios de Sistema HACCP .....	20
C. GENERALIDADES DE LA PALMA ACEITERA.....	27
1. Origen .....	27
2. Descripción Botánica .....	28
3. Composición química.....	29
D. GENERALIDADES DEL ACEITE REFINADO DE PALMA.....	31
1. Definición.....	31

2.	Composición del aceite de palma .....	31
3.	Descripción de las operaciones del proceso.....	32
4.	Importancia de la Palma .....	33
5.	Efectos del consumo de aceite de palma en la salud .....	34
6.	Especificaciones Técnicas del aceite de palma.....	37
III.	MATERIALES Y METODOS .....	39
A.	LUGAR DE TRABAJO .....	39
B.	MATERIALES Y EQUIPOS.....	39
1.	Documentos.....	39
2.	Documentos internos de la empresa .....	40
3.	Equipos.....	40
C.	METODOLOGIA.....	41
1.	Diagnóstico y plan de adecuación BPM.....	41
2.	Plan de análisis de peligros y control de puntos críticos (HACCP)..	41
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	48
A.	RESEÑA HISTORICA DE LA EMPRESA.....	48
B.	DIAGNOSTICO Y PLAN DE ADECUACION EN BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA (BPM).....	48
C.	ELABORACION DEL PLAN HACCP PARA LA LINEA DE ACEITE REFINADO DE PALMA.....	49
1.	Conformación del equipo HACCP.....	49
2.	Definición del producto .....	51
3.	Elaboración del flujograma del proceso .....	55

4. Identificación de peligros y medidas preventivas.....	59
5. Identificación de los puntos críticos de control.....	60
6. Establecimiento de límites críticos de control, Criterios de vigilancia, Establecimiento de las acciones correctivas y Elaboración de registros.....	81
V. CONCLUSIONES.....	88
VI. RECOMENDACIONES.....	89
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	90
VIII. ANEXO.....	96

## INDICE DE CUADROS

Pag.

1. Concentración de carbohidratos, lípidos y proteínas en la palma de aceite.....	29
2. Composición (%) de los ácidos grasos del aceite del mesocarpio y la Almendra de palma.....	30
3. Contenido de ácidos grasos del aceite de palma.....	32
4. Contaminantes del aceite de palma.....	38
5. Ficha técnica del aceite crudo de palma .....	52
6. Ficha técnica del aceite refinado de palma.....	54
7. Análisis de peligros de materia prima (Aceite crudo de palma).....	61
8. Análisis de peligros de coadyuvantes (ácido fosfórico).....	65
9. Análisis de peligros de coadyuvantes (carbonato de calcio).....	67
10. Análisis de peligros de coadyuvantes (Tierras decolorantes).....	69
11. Análisis de peligros de insumos (Antioxidante TBHQ).....	72
12. Análisis de peligros del proceso de refinación de aceite crudo de palma E identificación de puntos críticos de control.....	75
13. Desarrollo de los puntos críticos de control .....	82

## INDICE DE FIGURAS

	<b>Pag.</b>
1. Arbol de decisiones para la identificación de PCC.....	23
2. Arbol de decisiones sobre PCC, simplificado por Tompink.....	24
3. Arbol de decisiones para la evaluación de ingredientes y materias primas alimentarios construido por Mortimore y Wallace.....	25
4. Secuencia de actividades para la elaboración del plan HACCP.....	42
5. Arbol de decisiones para la determinación de PCC para materias primas e insumos o coadyuvantes.....	45
6. Arbol de decisiones para determinar los PCC en el flujo de procesamiento.....	46
7. Flujograma del proceso de refinación de aceite crudo de palma.....	56
8. Diagrama de control porcentaje tierra tonsil-tiempo.....	84
9. Diagrama de control temperatura-tiempo.....	85
10. Diagrama de control presión de vacío-tiempo.....	86

## RESUMEN

El sistema HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) es un método sistemático para la identificación, valoración y control de los riesgos de contaminación microbiológica y fisico-química del producto en elaboración.

El presente trabajo de investigación no experimental consideró la implementación del plan HACCP en la planta de refinación de Industrias del Espino S.A., estableciéndose como objetivos realizar el diagnóstico y plan de adecuación en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el plan HACCP para la línea de aceite refinado de palma. Para desarrollar el estudio se consideraron las siguientes etapas: el diagnóstico de acuerdo a las normas del Codex Alimentarius; en el plan HACCP, definición de términos de referencia, formación del equipo HACCP, definición del producto, elaboración del diagrama de flujo de proceso, verificación *in situ* del diagrama de flujo de proceso, identificación de peligros y medidas preventivas, determinación de los puntos críticos de control, establecimiento de criterios de vigilancia, establecimiento de acciones correctivas y elaboración de registros para el Punto crítico de Control (PCC).

Los resultados, permitieron establecer las siguientes conclusiones:

El diagnóstico y plan de adecuación permitió cumplir con las exigencias del Código de Regulaciones Federales (CFR) volumen 21, parte 110.

En el plan HACCP el punto crítico de control determinado para el proceso de refinación fue el blanqueado, con persistencia de metales pesados tóxicos (plomo y arsénico).

El monitoreo del PCC del sistema HACCP, implementado a través de gráficas de control, estuvo dentro de los límites preestablecidos y es un medio estadísticamente válido para evaluar la normalidad del proceso de blanqueado.

## **SUMMARY**

The system HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) is a systematic method for the identification, valuation and control of the risks of microbiology contamination and physical-chemistry of the product in elaboration.

The present research non experimental considered the implementation of the HACCP plan in the plant of refinement of Palm Oil Industries (Palma del Espino S.A) settling down as objectives to carry out the diagnose and plan adaptation in Good Manufactures Practices (GMP) and the plan HACCP for the line of refined palm oil. To develop the study it was considered the following stages: the diagnoses according to the norms of the Codex Alimentarius; In the HACCP plan, definition of reference terms, formation of the HACCP team, definition of the product, elaboration of the diagram of process flow, verification in situ of the diagram of process flow, identification of dangers and preventive measures, determination of the critical points of control, establishment of approaches of surveillance, establishment of actions correctives and elaboration of registrations for the critical point of control (PCC).

The results allowed to establish the following conclusions:

The diagnoses and adaptation plan allowed to fulfill the demands of the Code of Federal Regulations (CFR) volume 21,part 110.

In the HACCP plan the critical point of certain control for the refinement process was the whitened, with persistence of toxic heavy metals (lead and arsenic).

The pursuit of the PCC of the system HACCP, implemented through graphic of control, was inside its limit preset and it is statistically a been worth to evaluate the normality of the process of having whitened.

## I. INTRODUCCION

En los últimos años se viene observando que cada vez más rápidamente, se suceden innovaciones en el entorno empresarial y que las empresas pasan por el imperativo, no sólo de adaptarse, si no de liderar los cambios para poder sobrevivir.

Se vienen operando modificaciones trascendentales en las actividades económicas y sociales generadas como consecuencia de los avances técnicos y científicos que se dan en el mundo, lo que a su vez origina mayor competitividad en los productos y servicios que se ofertan en un mercado mundial, ahora globalizado. Los clientes o consumidores de productos y de servicios son cada día más exigentes en cuanto a la calidad.

En la actualidad todos coinciden en reconocer la necesidad de mejorar la calidad de los productos y servicios para poder ser competitivos y permanecer en el mercado.

El aceite de palma desempeña un rol muy importante en la economía del país, de igual manera su oferta ha marcado una trayectoria histórica en el mercado mundial. Hoy no sólo basta producir, sino producir bien, bajo condiciones de eficiencia y competitividad del producto o servicio que se pretende vender.

Los países integrantes de la Unión Europea, principales compradores del aceite de palma, están exigiendo que las empresas que oferten productos y/o servicios tengan un estricto control de los productos en lo referente a calidad sanitaria,

implementando un sistema en base al Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).

El HACCP ha sido ampliamente adoptado por la industria alimentaria debido a que ha probado ser un sistema rentable de prevención de la aparición de peligros alimentarios identificables (biológicos, químicos y físicos).

El periodo de ejecución del trabajo fue de enero del 2002 a mayo del 2003, en el que se plantearon los siguientes objetivos:

- Realizar un diagnóstico y plan de adecuación en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la planta de refinación de aceite crudo de palma de “Industrias del Espino” de acuerdo a las normas del Codex Alimentarius (Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias) y Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas D.S. N° 007-98-SA.
- Elaborar un Plan HACCP para la línea de aceite refinado de palma en “Industrias del Espino S.A.”

## II. REVISION BIBLIOGRAFICA

### A. CALIDAD

#### 1. Concepto de calidad

El concepto de calidad se aplicó en el orden siguiente: a los productos, servicios asociados con los productos, servicios en sí mismos y finalmente a la calidad de todo lo que es importante en una empresa como son la calidad del liderazgo de gestión, de la gestión, investigación, formación, ética de la empresa, etc. (Barret, 1995).

Juran y Gryna (1993), afirman que la palabra calidad tiene múltiples significados, dos de los cuales son los más importantes: "calidad, es el conjunto de características de un producto que satisfacen las necesidades de los clientes y hacen satisfactorio el producto"; "la calidad consiste en no tener deficiencias".

En el concepto tradicional, la calidad tiene que ver casi exclusivamente con las especificaciones, un artículo tiene calidad si cumple con las especificaciones establecidas; en la medida que no las cumple, deja de tener calidad; aún cuando es muy importante cumplir con especificaciones establecidas y con regulaciones gubernamentales, el concepto de calidad implica algo más: la calidad tiene que ver con los requisitos de los consumidores (Gutiérrez, 1989).

Por otro lado, la calidad, como mejoramiento continuo, exige creatividad e innovación permanente. Comprende el mejoramiento continuo del proceso ampliado de la organización para incluir a sus proveedores, clientes, inversionistas, empleados y la comunidad en su conjunto (Díaz y Jungbluth, 1998).

## **2. Calidad en la empresa peruana**

La globalización y la competitividad, impulsan la necesidad de cambio y demandan en algunos casos, cambios radicales en la organización (Díaz y Jungbluth, 1998). Las empresas y organizaciones de todo el mundo tienen la necesidad de mejorar su calidad y productividad, como una condición necesaria para poder competir y sobrevivir en los mercados globalizados, llevando a que éstas ejecuten acciones tendientes a atacar las causas de sus diversos problemas y deficiencias (Gutiérrez, 1997).

El rol del estado, en este entorno de apertura económica, es promover y facilitar a través de sus instituciones y organizaciones el desarrollo de ventajas competitivas de las empresas nacionales, así como establecer los mecanismos que permitan hacer más eficiente el funcionamiento del mercado. El estado, como proveedor de servicios, requiere también de la aplicación exitosa de la gestión de la calidad a sus servicios, con la finalidad de mejorar la realización de estos y la satisfacción del cliente, la productividad, la eficiencia y la reducción de costos (Díaz, 1999).

Las empresas en el Perú, en general, han sido y son lentas y conformistas como para aceptar un cambio. De acuerdo con la percepción de algunas empresas peruanas, los aspectos más limitantes que todavía se presenta en ellas se describen a continuación (Aliaga, 1995):

- Comunicación lenta y demoras excesivas en la coordinación de acciones y/o actividades entre los departamentos existentes.
- Falta de confiabilidad en las órdenes de trabajo.
- Difícil coordinación en los trabajos de operación y mantenimiento.
- Demora excesiva en el cumplimiento de las órdenes de trabajo, y lentitud en las decisiones.
- El proceso de la toma de decisiones está concentrado en unas cuantas personas conservadoras que no aceptan la necesidad de cambio.
- Incapacidad para modernizar las empresas.

El problema fundamental es la determinación de los campos, y en que medida las empresas peruanas puedan ser capaces de lograr productos de calidad para una competitividad mundial. Según los consultores, un factor limitante en el proceso de calidad es la "falta de compromiso de la alta gerencia". El apoyo y participación real de la alta dirección de la empresa, por tanto, es el factor que contribuye al logro de la calidad, en opinión de los consultores, deberían impactar directamente en la participación en el mercado, la reducción de costos y la participación de

los trabajadores, mejorando el servicio al cliente, incrementando su competitividad y logrando una mayor productividad (Díaz y Jungbluth, 1998).

### **3. Calidad Total**

El término calidad total se creó en Estados Unidos pero, hasta hace pocos años, no tenía un significado preciso. Los japoneses, por el contrario, han hecho de él uno de los pilares de su renacimiento industrial y, en 1968, decidieron dar a su estructura la denominación de "Company Wide Quality Control" para reafirmar la profunda diferencia del estilo americano (Galgano, 1993).

La calidad total es el punto de arranque para involucrar a toda la empresa en un proceso de cambio, donde el aspecto técnico de calidad se asocia a la satisfacción total del cliente, a la participación plena del personal y un incremento de la productividad (Gutiérrez, 1997).

La calidad total puede definirse de tres maneras distintas. La primera es aquella que la describe como el principio unificador que constituye la base de toda estrategia, planificación y actividad de una empresa; es decir, es la adecuación total al cliente. Así todos los empleados participan en el mejoramiento de la calidad, por otro lado, las actividades se diseñan y se realizan para satisfacer los requerimientos del cliente final y acceder a sus expectativas (Díaz y Jungbluth, 1998).

Una segunda definición de la calidad total es aquella que la concibe como una estrategia por medio de la cual una organización encamina sus esfuerzos en cuatro objetivos fundamentales (Hoyle, 1995):

- Satisfacción a sus clientes.
- Optimización del proceso productivo.
- Desarrollo de recursos humanos.
- Liderazgo efectivo.

Una tercera definición de la calidad total es aquella que la define como el conjunto de las diversas herramientas tradicionales tomadas del control de calidad. La expresión "Company Wide Quality Control" indica que los conceptos y las técnicas de control de calidad se aplican a todos los sectores de la empresa constituyendo un nuevo sistema empresarial. Estos conceptos en los que se basa este programa modifican radicalmente los elementos característicos del sistema. Entre ellos se cuentan (Galgano, 1993):

- Los valores y las prioridades que orientan la gestión de la empresa.
- Las características de la cultura empresarial.
- Los planeamientos lógicos que prevalecen en la gestión de la actividad empresarial.
- Las características de los principales procesos de gestión y decisión.
- Las técnicas y metodologías aplicadas de modo extensivo por el personal.

- El clima, entendido como conjunto de las percepciones que las personas tienen sobre relaciones, mecanismos organizativos, políticas del personal y ambiente.

#### **4. Gestión de la Calidad Total**

La gestión de la calidad total (TQM, por sus siglas en inglés Total Quality Management) es una filosofía basada en métodos y herramientas que, con gran pragmatismo, facilitan el paso a la acción y obtención de resultados tangibles (Aliaga, 1995). Depende del personal e involucra a todos los trabajadores; es tanto una filosofía como un conjunto de principios rectores que representan el cimiento de una organización en constante mejoramiento, el funcionamiento de todos los procesos dentro de ella y el nivel de respuesta presente y futura a las necesidades de los consumidores (Brocka y Brocka, 1994).

Según Hoyle (1995), son tres los elementos de la calidad total: la organización, los procesos y el trabajador, ya que se da por hecho que estos tres elementos son el corazón de toda actividad de negocio, se obtendrá un nivel de calidad sostenido.

La gestión de la calidad total es una manera de mejorar constantemente el rendimiento de todos los niveles operativos en cada área funcional de una organización, utilizando todos los recursos humanos y de capital disponibles. En la gestión de la calidad se combinan métodos de administración básicos con esfuerzos de mejoramiento innovadores, y

habilidades técnicas especializadas al interior de una estructura orientada a perfeccionar constantemente todos los procesos (Díaz y Jungbluth, 1998).

## **5. Aseguramiento de la Calidad**

La norma ISO 8402, la define como todas las actividades planificadas y sistemáticas implementadas dentro del sistema de calidad y demostradas, en tanto sea necesario, para proporcionar la confianza adecuada que una entidad cumplirá los requisitos para la calidad (INDECOPI, 1994).

Todas las actividades de aseguramiento de la calidad son actividades de prevención con resultados que se observan más adelante, contemplan medidas externas al proceso de producción y sirven para conseguir confianza en los resultados, en las afirmaciones, predicciones, etc. (Hoyle, 1995).

El aseguramiento de la calidad ha nacido de las exigencias de los grandes programas aeroespaciales y nucleares, con un objetivo de aproximarse lo más posible al "cero defecto". El objetivo de quienes ordenan en materia de aseguramiento de la calidad es, por tanto, claro: obtener una "garantía" tan fuerte como sea posible de que el proveedor ofrecerá la eficacia y los plazos esperados (Laboucheix, 1994).

### **a. Fundamentos del aseguramiento de la calidad**

El aseguramiento de la calidad se fundamenta en los siguientes principios (Salazar y García, 1996):

- Interpretación de las necesidades del cliente.
- Integración de todas las fases del ciclo de la calidad; es decir, desde la identificación de las necesidades del cliente hasta el servicio posventa.
- Estructuración del sistema de calidad, esto significa que el aseguramiento de la calidad conlleva organizar la empresa en forma sistemática.
- La documentación del sistema de calidad, respecto a la planificación de la empresa, sus procesos de fabricación, sus procedimientos administrativos y sobre la forma de controlar.
- Auditorías del sistema de calidad, para revisar y evaluar todo el sistema de gestión de calidad, además permite asegurar el cumplimiento de lo planeado.

## **B. SISTEMA HACCP**

### **1. Concepto**

El Codex Alimentarius (1995), define al sistema HACCP como un enfoque sistemático en base científica que permite identificar riesgos específicos y medidas para su control con el fin de asegurar la inocuidad de los alimentos.

Según Nomura (1997), El HACCP es un sistema de control para el aseguramiento de la sanidad y calidad de los alimentos desde la siembra o crianza hasta la preparación o consumo.

El HACCP es el método más eficaz de máxima seguridad de los productos, dirige los recursos a las áreas críticas y de este modo reduce el riesgo de producir y vender productos peligrosos (Mortimore y Wallace, 1996).

El sistema HACCP es amplio ya que abarca ingredientes, procesos y la utilización subsiguiente de los productos. Es continuo por que los problemas son detectados en el momento en que ocurren o inmediatamente después, y se toman prontas medidas para su corrección. Es sistemático por que es un plan profundo que cubre paso a paso operaciones, procedimientos y medidas de control (Bryan, 1993).

## **2. Antecedentes**

El HACCP fue desarrollado inicialmente en los primeros tiempos del programa espacial tripulado de los EE.UU. como un sistema de control de la seguridad microbiológica, dado que era vital garantizar que los alimentos para los astronautas fueran seguros. En aquellos tiempos la mayoría de los sistemas de calidad y seguridad de los alimentos estaban basados en el análisis del producto final, pero se comprobó que sólo analizando el 100% de los productos se podía asegurar que eran seguros un método que, obviamente, no habría funcionado dado que todos los

productos habrían sido distribuidos. En vez de esto, se pudo comprobar que para producir alimentos seguros era necesario un sistema preventivo que ofreciera un nivel de confianza alto y de este modo nació el Sistema HACCP (Mortimore y Wallace, 1996)

El sistema fue originalmente diseñado por la Compañía Pillsbury y conjuntamente con la NASA y los laboratorios del ejército de los EE.UU. en Natick. Se basó en el sistema de ingeniería conocido como: Análisis de Fallos, Modos y Efectos (FMEA, del Inglés Failure, Mode and Effect Analysis) el cual, antes de establecer los mecanismos de control observa en cada etapa de un proceso aquello que puede ir mal junto con las posibles causas y los efectos probables (Mortimore y Wallace, 1996).

En Estados Unidos el sistema se introdujo rápidamente en las grandes industrias de alimentos enlatados de baja acidez, y ha sido recomendado por diversas organizaciones como la National Academy of Sciences (NAS) en 1985, por la National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF) en 1990 y por la International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) en 1991 (López, 1995).

### **3. Definición de Términos**

**Sistema HACCP:** Es el resultado de la implementación del plan HACCP (Romero, 1996).

**Plan HACCP:** El plan HACCP es un documento formal que reúne toda la información clave proveniente del estudio HACCP y que contiene los

detalles de todo lo que es crítico para la producción de alimentos seguros (Mortimore y Wallace, 1996).

**Peligro:** Es la contaminación inaceptable, la proliferación o la supervivencia en los alimentos de microorganismos que puedan afectar a su inocuidad, deteriorarlos o acortar su vida comercial, y/o la producción o persistencia inaceptable de ciertos productos del metabolismo bacteriano, como toxinas, aminos biogénicos y enzimas (Larrañaga *et al.*, 1999).

**Riesgo:** Es la probabilidad que ocurra un peligro. Sin peligro no hay riesgo, ya que el riesgo es solo la posibilidad de que el peligro se materialice; pero puede existir un peligro de gran importancia pero que esté totalmente controlado, en el que el riesgo sea escasísimo (López, 1995).

**Punto de control:** Es una operación en la que se toman medidas de prevención y/o control debido a buenas prácticas industriales, normas, reputación del producto, normas internas, estéticas o regulatorias (Bryan, 1993).

**Punto crítico de control (PCC):** Aspecto del sistema productivo en el cual, la pérdida de control, implica alta probabilidad de presentación de un defecto crítico (Romero, 1996).

**Equipo HACCP:** Grupo interdisciplinario de personas de una fábrica, que tiene a su cargo la implementación del sistema HACCP y su difusión al interior de la organización (Romero, 1996).

**Límites críticos:** Conjunto de variables y rangos de tolerancia que deben mantenerse, para asegurar que un punto crítico de control efectivamente controla un peligro (Romero, 1996).

**Medidas preventivas:** Acciones que, en conjunto, constituyen el sistema de manejo de riesgo de un proceso. Las medidas preventivas eliminan o reducen el peligro hasta un nivel aceptable (Mortimore y Wallace, 1996).

**Acción correctiva:** reacción, prevista en el plan HACCP, que tiene lugar cuando la monitorización detecta el incumplimiento de un límite crítico. Las acciones correctivas buscan, por una parte eliminar el peligro potencial creado por la salida de control y, de otro lado, disponer de los productos desviados en forma segura para el consumidor y el medio ambiente (Romero, 1996).

**Análisis de peligros:** Proceso sistemático, científico, mediante el cual se identifican los peligros potenciales y caracterizan los riesgos de eventos adversos asociados con tales peligros, tanto en forma cualitativa como cuantitativa (Romero, 1996).

**Vigilancia:** Es la medida u observación, efectuada en un PCC, que demuestra que el proceso está funcionando dentro de sus límites críticos.

Es una de las partes más importantes del sistema HACCP y garantiza que el producto se elabora de manera segura continuamente (Mortimore y Wallace, 1996)

**Arbol de decisiones:** Ayuda metodológica ideada por el Codex Alimentarius (1993), para facilitar la identificación de los puntos críticos de control de un proceso (Romero, 1996).

**Auditoria:** Conjunto de métodos, procedimientos y ensayos que se emplean para verificar si el sistema HACCP se está aplicando de acuerdo con lo establecido en el plan HACCP (Romero, 1996).

#### 4. Beneficios

El HACCP es el método más eficaz de maximizar la seguridad de los productos. Es un sistema que dirige los recursos a las áreas críticas y de este modo reduce el riesgo de producir y vender productos peligrosos (Mortimore y Wallace, 1996).

Es un sistema capaz de adaptarse a cualquier cambio que suceda en los equipos o en los procedimientos de elaboración, además de brindar un protagonismo importante a la propia industria, permitiendo y alentando su autocontrol, con lo que se constituye en la principal garantía de la salubridad de los productos. El sistema es aplicable a todos los eslabones de la cadena alimentaria, desde la producción, procesado, transporte, transformación, almacenamiento y comercialización, hasta el uso final en

establecimientos relacionados con la alimentación o en los propios hogares donde se va a consumir el producto (Larrañaga *et al.*, 1999).

El sistema HACCP provee las bases científicas para demostrar que se han tomado todas las precauciones para prevenir un peligro que pueda llegar al consumidor (Larrañaga *et al.*, 1999).

Existe la posibilidad de corregir "*in situ*" los defectos detectados, por tanto, disminuyen las pérdidas en producción. En este caso el fallo está más localizado, puesto que es la propia persona que se encarga del proceso la que lo detecta en el momento y lugar en el que se produce. Es, por tanto, un modelo preventivo frente al análisis de producto acabado que es un modelo "*a posteriori*" (López, 1999)

Muchos de los parámetros a controlar son fáciles de medir de una forma directa durante el proceso, lo cual hace que este sistema resulte menos costoso que el análisis de producto final que en la mayoría de los casos requiere de sofisticada tecnología y elevado nivel de preparación técnica (López, 1999).

## **5. Principios de Sistema HACCP**

Según Laboy (1993), los siete principios son:

**Principio 1:** Identificación de peligros potenciales

**Principio 2:** Determinación de puntos críticos de control (PCC) requeridos para controlar los peligros identificados.

**Principio 3:** Establecer los límites críticos que deben cumplirse en cada punto crítico de control.

**Principio 4:** Establecer procedimientos para monitorizar los puntos críticos de control.

**Principio 5:** Establecer las acciones correctivas para ser tomadas cuando se identifica una desviación al monitorizar los puntos críticos de control.

**Principio 6:** Establecer procedimientos para la verificación de que el sistema HACCP está trabajando correctamente.

**Principio 7:** Establecimiento de documentación y registros.

**a. Principio 1: Identificación de peligros potenciales**

El análisis de peligros potenciales consiste en una evaluación de todos los procedimientos relacionados con la producción, cosecha, transporte, recepción, almacenamiento, transformación, distribución, mercadeo, preparación y consumo del alimento (Bryan, 1993).

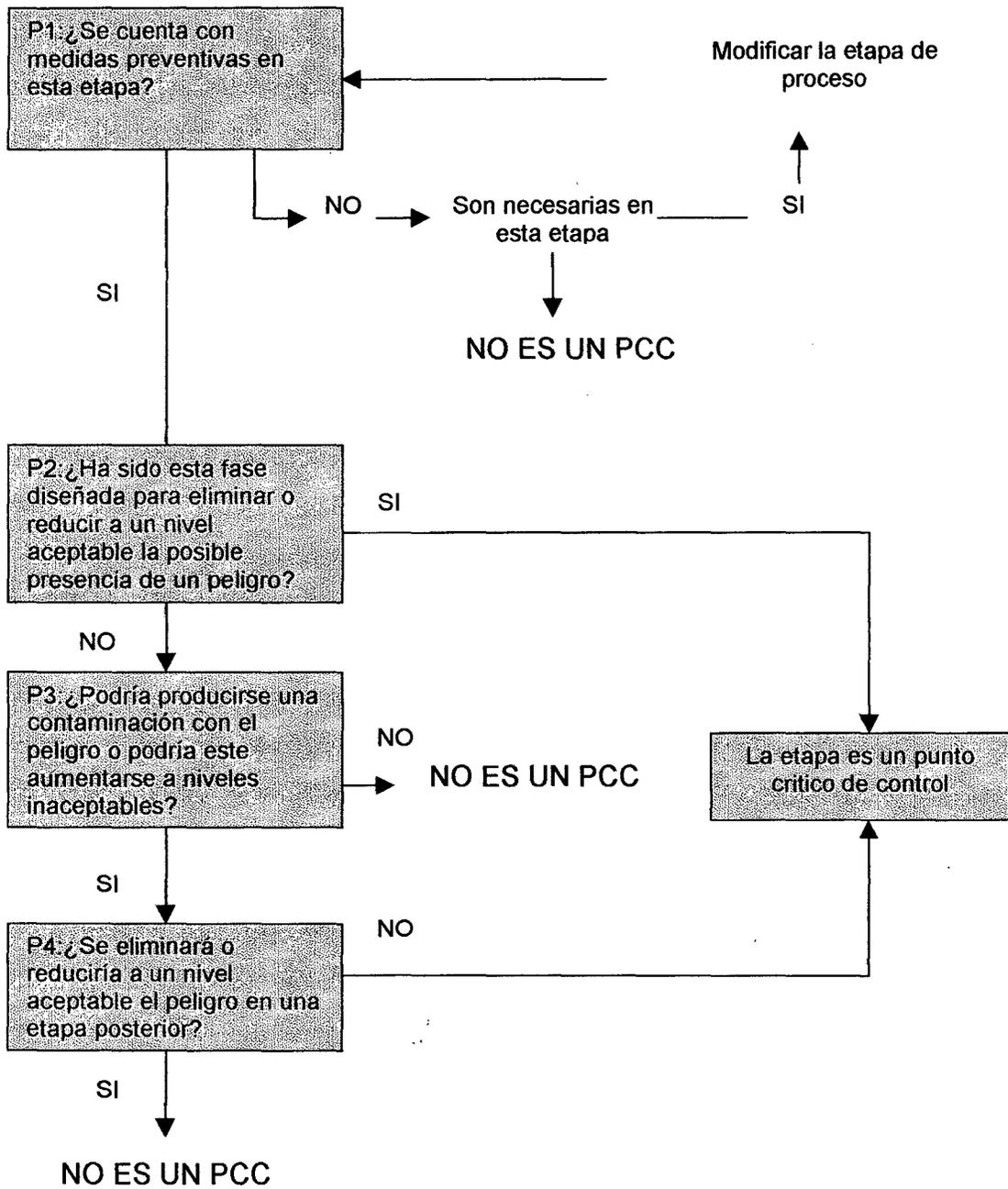
Evaluar sistemáticamente un alimento específico, sus materias primas e ingredientes y el proceso industrial a que es sometido, con el fin de identificar los peligros potenciales a nivel físico, químico o biológico, en cada una de las operaciones de la cadena productiva (Romero, 1996).

**b. Principio 2: Determinación de puntos críticos de control (PCC)**

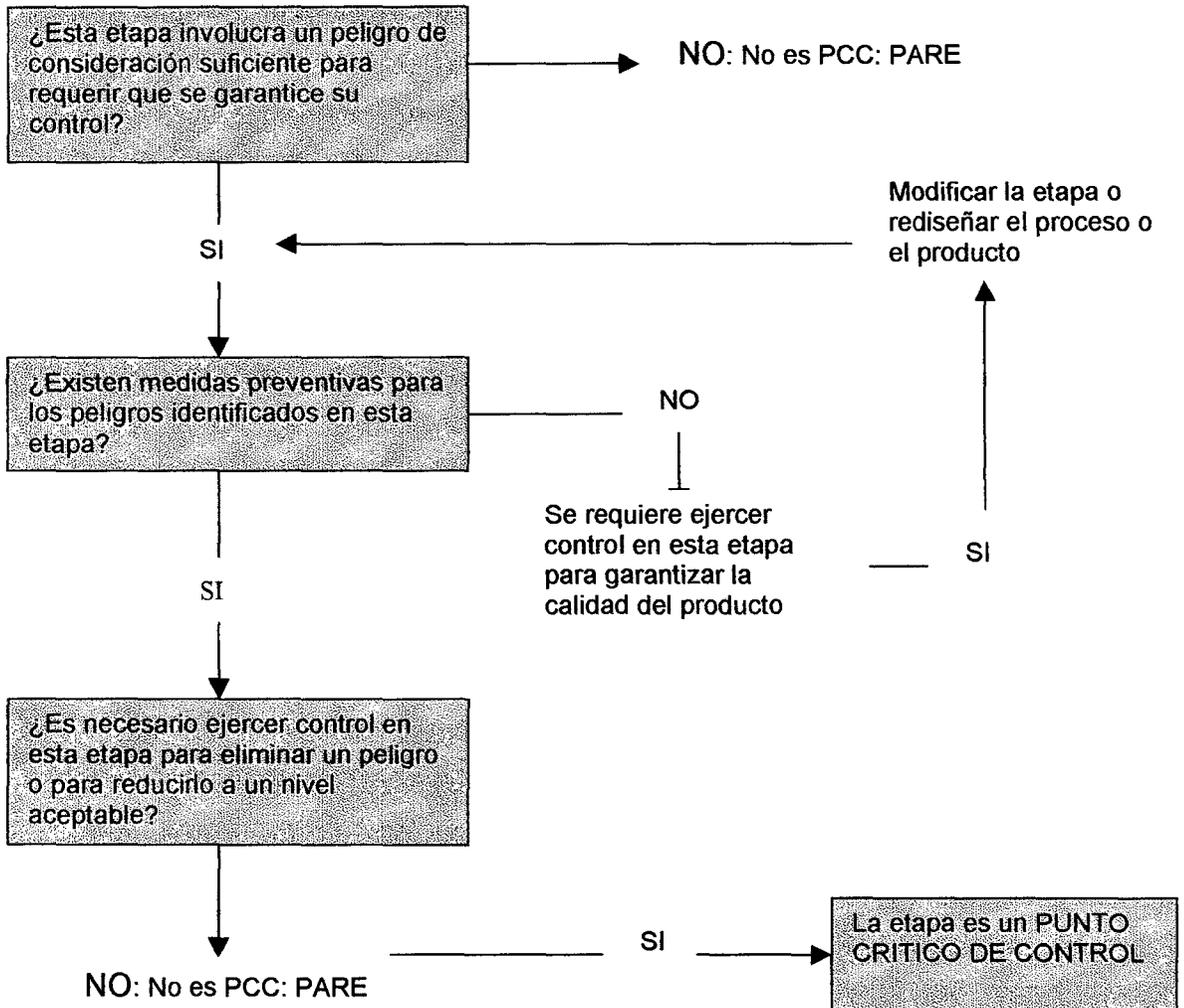
Consiste en establecer los aspectos – etapas, procedimientos, hábitos en los cuales se pueden controlar los peligros potenciales identificados, eliminando o reduciendo al mínimo el riesgo de que se presenten (Romero, 1996).

Según Mayes (1994) y el Codex Alimentarius (1995), para determinar qué peligro es un PCC, se usa el “árbol de decisiones” de acuerdo a las preguntas establecidas, en la figura 1.

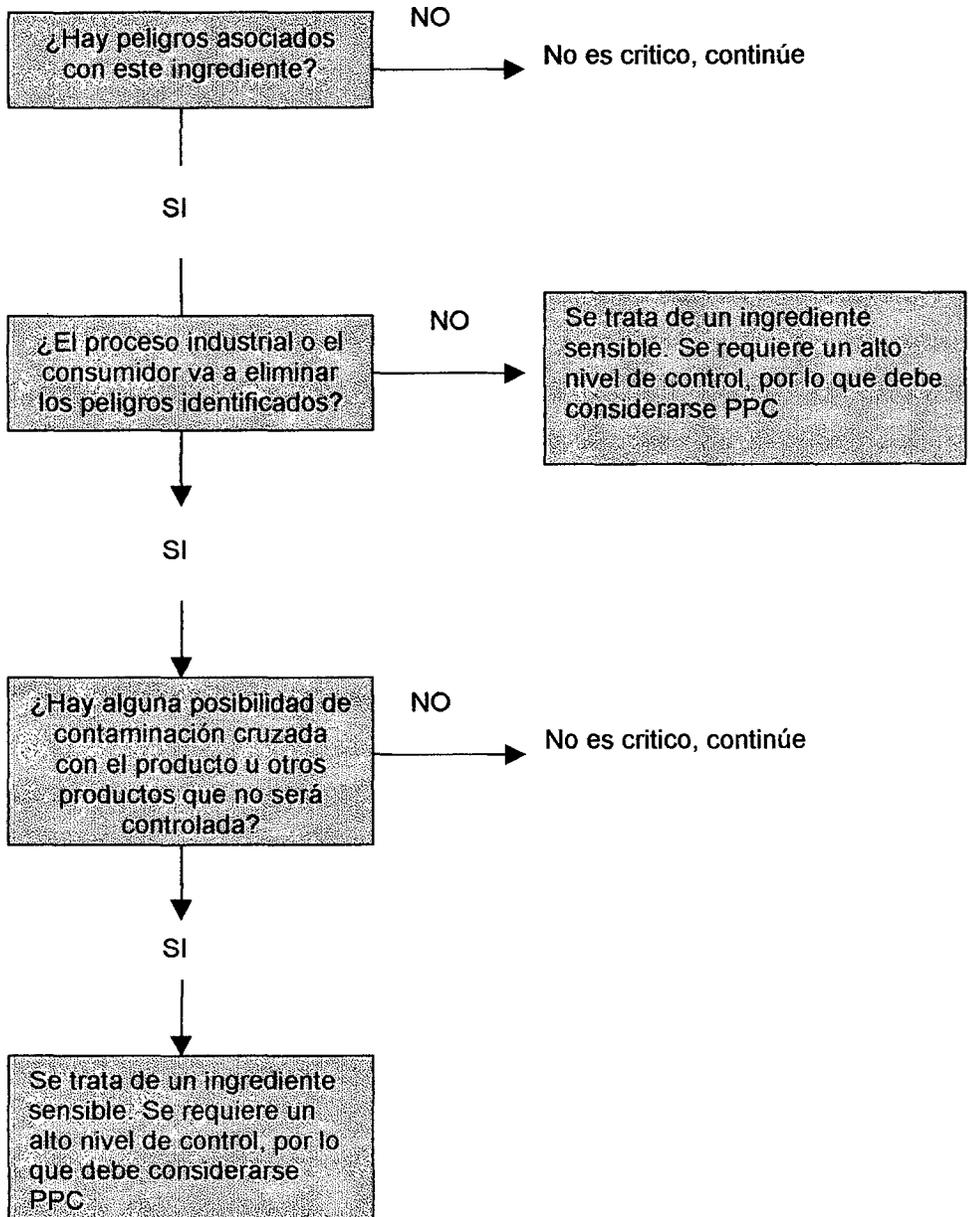
El árbol del Codex ha recibido críticas por su nivel de complejidad, tanto como por ser prácticamente inaplicable a materias primas e ingredientes. De allí que se hayan propuesto dos arboles nuevos, ilustrados en las figuras 2 y 3, respectivamente. Uno propuesto por Tompkin (1994), busca simplificar el del Codex y a la vez cobijar las materias primas; el otro es construido por Mortimore y Wallace (1996), para ser aplicado específicamente a materias primas.



**Figura 1. Arbol de decisiones para la identificación de PCC**



**Figura 2. Arbol de decisiones sobre PCC, simplificado por Tompkin (1994)**



**Figura 3. Arbol de decisiones para la evaluación de ingredientes y materias primas alimentarias, construido por Mortimore y Wallace (1996)**

**c. Principio 3: Establecer los límites críticos que deben cumplirse en cada punto crítico de control**

Los límites críticos son un conjunto de variables y rangos de tolerancia establecidos técnicamente, para asegurar que efectivamente el punto crítico de control controla un peligro (Romero, 1996).

**d. Principio 4: Establecer procedimientos para monitorizar los puntos críticos de control**

La monitorización es una secuencia planificada de observaciones y mediciones de los límites críticos, diseñada para garantizar el control total del proceso (Romero, 1996).

Según Laboy (1993), la actividad de monitorear PCCs es esencial al éxito del sistema basado en HACCP. Para poder establecer y conducir efectivamente procedimientos de monitoreo, las preguntas Qué, Por qué, Cómo, Cuándo, Dónde y Quién deben ser contestadas.

**e. Principio 5: Establecer las acciones correctivas para ser tomadas cuando se identifica una desviación al monitorizar los puntos críticos de control**

Según Romero (1996), las acciones correctivas deben eliminar el peligro real o potencial que se creó como resultado de una desviación del plan HACCP, detectada por la monitorización, así como asegurar la correcta disposición de los productos involucrados.

Según Bryan (1993), las acciones correctivas deben ser tomadas antes de que cualquier desviación lleve a un riesgo de salud.

**f. Principio 6: Establecer procedimientos para la verificación de que el sistema HACCP está trabajando correctamente.**

Según Romero (1996), la verificación consiste en llevar a cabo una serie de procedimientos de análisis, muestreos y pruebas, que permiten determinar si el plan HACCP se ha puesto en práctica, y se encuentra marchando de acuerdo con los lineamientos establecidos.

**g. Principio 7: Establecimiento de documentación y registros**

Según Laboy (1993), el plan HACCP debe ser mantenido en archivos en el mismo establecimiento donde se procesen los alimentos. Adicionalmente, debe incluirse la documentación relativa a los puntos críticos de control, y cualquier acción relacionada con desviaciones críticas y disposición de productos. Esos materiales deben estar disponibles para los inspectores gubernamentales en el momento en que se los pidan.

## **C. GENERALIDADES DE LA PALMA ACEITERA**

### **1. Origen**

La palma aceitera es de origen africano, por eso se le conoce vulgarmente como palma africana (*Elaeis Guineensis*). El cultivo de esta palma es hoy

la más importante fuente de ingresos en el campo de la agricultura en Malasia, con más de un millón de hectáreas y una producción alrededor de 2,81 millones de toneladas de aceite. No en vano Malasia se ha convertido en el mayor productor del mundo (Morales, 1998).

## **2. Descripción Botánica**

Quesada (2000), menciona que la palma aceitera es una planta perenne, cultivada por su alta productividad de aceite. La especie tiene tres variedades: Dura, tenera y pisifera; de ellas la variedad tenera es la que se utiliza comercialmente para la extracción del aceite y es un cruce entre las otras dos variedades. La palma africana es una especie monoica que produce inflorescencias masculinas y femeninas por separado (ciclos femeninos y masculinos alternos de manera que no ocurren autofecundaciones).

Así mismo, Quesada (2000), indica que, el número de racimos y de hojas producidas por palma por año es variable, de acuerdo a la edad y a los factores genéticos. A la edad de cinco años, se espera que una palma produzca catorce racimos por año, con un peso promedio de 7 kg/racimo; a los ocho años se estima que el número de racimos producidos es de ocho con un peso de 22 kg cada uno.

Según Quesada (2000), la palma aceitera tiene la siguiente clasificación:

División	:	Fanerógamas
Tipo	:	Angiosperma
Clave	:	Monocotiledóneas
Orden	:	Palmales
Familia	:	Palmaceae
Tribu	:	Cocoina
Género	:	<i>Elaeis</i> ( <i>guineensis</i> y <i>oleifera</i> ).

### 3. Composición química

CENIPALMA (1996), menciona que la palma de aceite, tiene alto contenido de grasa y pequeñas cantidades de proteínas y carbohidratos, así como se observa en el cuadro 1:

**Cuadro 1. Concentración de carbohidratos, lípidos y proteínas en la palma de aceite**

Espece	Carbohidratos (%)	Lípidos (%)	Proteínas (%)
Palma de aceite <i>(Elaeis guineensis Jacq)</i>	29	53	9

Fuente: CENIPALMA (1996)

En el cuadro 2 se presenta la composición de ácidos grasos del aceite del mesocarpio y la almendra de palma.

**Cuadro 2. Composición (%) de los ácidos grasos del aceite del mesocarpio y la almendra de palma.**

Acido Graso	Mesocarpio	Almendra
Cáprico	-	3 - 7
Caprílico	-	3 - 4
Laúrico	-	46 - 52
Linoléico	7 - 11	0,5 - 2,0
Mirístico	1,1 - 2,5	14 - 17
Oleico	39 - 45	13 - 19
Palmítico	40 - 46	6,5 - 9,0
Estearico	3,6 - 4,7	1,0 - 2,5

Fuente: CENIPALMA (1996)

## **D. GENERALIDADES DEL ACEITE REFINADO DE PALMA**

### **1. Definición**

Según Givon y Alain (2000), refinación de aceites de palma, son todas las operaciones a las cuales se somete un aceite de palma crudo para conseguir un producto final estable y comestible, con color, aspecto, sabor, olor y estabilidad aceptable, apto para el consumo humano.

### **2. Composición del aceite de palma**

Según Chong (1987), la principal fuente de ácidos grasos saturados del aceite de palma es el ácido palmítico que es menos hipercolesterolémico que otros, como el láurico y el mirístico.

Los ácidos grasos monoinsaturados, relativamente abundantes en el aceite de palma, han sido reportados como efectivos en la disminución del colesterol sanguíneo. Además, contiene ácido linoleico que es un ácido graso esencial.

En el cuadro 3 se presenta el contenido de ácidos grasos del aceite de palma:

**Cuadro 3:** Contenido de ácidos grasos del aceite de palma

	Acido Graso	Número de Carbonos	%
Saturados	Palmítico	16	44
	Esteárico	18	5
Monoinsaturados	Oleico	18	39
Poliinsaturados	Linoleico	18	11
	Otros		1

Fuente: Cottrel (1991)

### 3. Descripción de las operaciones del proceso

Givon y Alain (2000), mencionan que el refinado del aceite de palma incluye las siguientes etapas: desgomado en seco, decoloración y desodorización.

#### a. Desgomado

El desgomado en seco combinado con la decoloración y la filtración, consiste en eliminar las gomas y sustancias colorantes contenidas en el aceite. Por el contacto del aceite crudo con ácido fosfórico, se modifica la estructura de las gomas, de tal modo que pueden ser separadas durante la decoloración.

**b. Blanqueo**

El objeto de la decoloración es separar la mayor parte de los pigmentos colorantes, así como gomas, vestigios de jabón y otros productos todavía contenidos en el aceite.

Estos productos son eliminados, mezclándose el aceite con una adecuada tierra decolorante, bajo vacío y a una temperatura de unos 95-100°C.

**c. Desodorizado**

La desodorización es la última etapa de la refinación. El objeto de este tratamiento es la eliminación completa de todas las sustancias que le confieren al aceite un olor, sabor y acidez indeseables, dejándolo así apto para el consumo humano.

Estas sustancias olorosas y saboreadoras que son principalmente aldehídos y cetonas, son eliminadas al mismo tiempo como los ácidos grasos, siendo mucho más volátiles que el aceite; son destilados por vapor vivo bajo vacío y a temperaturas elevadas.

**4. Importancia de la Palma**

Según Quesada (2000), El aceite de palma es un alimento natural que se viene consumiendo desde hace 5 000 años. Se refina sin necesidad de disolventes químicos, por lo que se reduce el riesgo de contaminación por residuos.

**Concentración sérica de retinol:** Recientemente se realizó un experimento con 265 niños, cuyas edades oscilaban entre 5 y 11 años, distribuidos en tres grupos: El primero recibió diariamente una galleta fortificada con  $\beta$ -carotenos sintéticos, el segundo recibió una galleta enriquecida con aceite de palma rojo y el tercero recibió una galleta placebo (sin fortificar). Tal fortificación cubrió el 34% de la RDA (recomendación diaria). Se encontró que en los niños del segundo grupo hubo una mejor aceptación del producto, además de una mayor biodisponibilidad de vitamina A, propia de las mezclas naturales de nutrientes (Van . *et al.*, 1999).

## **5. Efectos del consumo de aceite de palma en la salud**

### **a. Efectos antitrombóticos**

En investigaciones realizadas en humanos la mayoría de los datos se refirieron al impacto del uso de la oleína de palma y otros derivados del aceite de palma sobre las lipoproteínas, el aceite de palma resultó tener poco efecto sobre la concentración de las lipoproteínas relacionadas con la arterogénesis. Se planteó la posibilidad de que el ácido palmítico, el mayor ácido saturado que tiene la oleína de palma, sea desvinculado del efecto sobre el colesterol del plasma que tienen otros ácidos grasos saturados, como el láurico y mirístico. Se plantea además, que la menor abundancia de ácidos grasos trans isómeros de

los alimentos con aceite de palma podría estar relacionado con el poco efecto sobre los niveles de lípidos también se planteó como relacionado con este fenómeno (Garcés, 1996).

Los efectos antitrombóticos del aceite de palma fueron asociados con una reducción en la producción del prostanoide pro-trombótico, tromboxano A2 y el incremento en la producción del prostanoide anti-trombótico, prostaciclina (PGI<sub>2</sub>) (Hornstra, 1987).

El excedente de ácidos grasos poliinsaturados es una fuente sustancial de componentes con un alto potencial de peroxidación. Los peróxidos que se forman también pueden contribuir a la propagación de ateromas (Hornstra, 1994).

#### **b. Influencia sobre los niveles de colesterol**

**Colesterol:** Esta sustancia puede encontrarse en el suero y en los tejidos en forma libre o esterificado con ácidos grasos. Múltiples estudios epidemiológicos han mostrado la relación entre los niveles de colesterol plasmático y la enfermedad arterosclerosa de las coronarias (Sierra, 1996 y Zorrilla, 1989).

Ng *et al.* (1991) evaluaron los efectos de dietas preparadas con oleína de palma, aceite de maíz y aceite de coco, sobre los niveles de lípidos séricos en 83 voluntarios. Al comparar los valores al inicio y luego de consumir el aceite de coco se evidenció un aumento del 10% de la concentración del colesterol. Con el aceite de palma hubo una

disminución del 19% y con el de maíz una disminución del 36%. Para las LDL fue de 20% y 42%, respectivamente.

**c. Relación con el cáncer**

Por muchos años se han tejido hipótesis acerca del origen de muchos tipos de cáncer, atribuyendo la enfermedad a la presencia de pequeñas cantidades de carcinógenos químicos en el ambiente y su ingestión por vía aérea, agua o alimentos. Más recientemente la atención se ha fijado en los nutrientes de los alimentos, incluidas algunas grasas, así mismo como la posible influencia protectora de los micronutrientes de la grasa, especialmente vitamina A,  $\beta$ -caroteno y Vitamina E (Cottrel, 1991).

Sylvester *et al.* (1986) reportaron que ratas alimentadas con aceite de palma durante la fase inicial de cáncer mamario inducido, tienen menor incidencia y número de tumores que animales alimentados con grasas animales y su comportamiento es similar al aceite de maíz.

Hoy en día se considera que, dentro de las sustancias protectoras, el  $\beta$ -caroteno o los carotenoides, el selenio y los tocotrienoles pueden ser agentes anticancerígenos. El aceite de palma sin refinar es muy rico en  $\beta$ -carotenos y tocotrienoles (Hornstra, 1994).

## 6. Especificaciones Técnicas del aceite de palma.

### a. Identificación e índices de calidad

Según el Codex Alimentarius (1995), las características organolépticas del aceite de palma son:

**Color:** Características del producto designado

**Olor y sabor:** Característico del producto designado y exento de olores y sabores extraños o rancios.

### b. Características analíticas del aceite de palma

Las características según el Codex Alimentarius (1995), para el aceite de palma son las siguientes:

Densidad relativa (50°C/agua a 20°C)	0,891-0,899
Índice de refracción ( $\eta_D^{50}$ )	1,449-1,455
Índice de saponificación (meq KOH/g de aceite)	190-209
Índice de yodo	50-55

### c. Contaminantes

Según el Codex Alimentarius (1995) los límites de contaminantes del aceite de palma son:

**Cuadro 4:** Contaminantes del aceite de palma

<b>Metales</b>	<b>Dosis máxima</b>
Hierro (Fe)	1,5 mg/Kg
Cobre (Cu)	0,1 mg/Kg
Plomo (Pb)	0,1 mg7Kg
Arsénico (As)	0,1 mg/Kg

**Fuente:** Codex Alimentarius (1995)

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **A. LUGAR DE TRABAJO**

El trabajo se realizó en Industrias del Espino S.A., dedicada a la elaboración de Aceites y Mantecas, está ubicada en el Departamento de San Martín, Provincia de Tocache, Distrito de Uchiza, geográficamente se encuentra a 8° 25' de latitud Sur, 76° 25' de longitud Oeste y a 500 m.s.n.m.

#### **B. MATERIALES Y EQUIPOS**

Para la elaboración del plan HACCP para aceite refinado de palma se emplearon los siguientes documentos:

##### **1. Documentos**

- CODEX STAN. 1981. Norma General del Codex para grasas y aceites comestibles.
- Reglamento Sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. Decreto Supremo N° 007-98-SA.

## **2. Documentos internos de la empresa**

- Procedimiento de selección y evaluación de proveedores,
- Procedimiento de inspección y ensayo de productos en recepción, proceso y producto terminado,
- Procedimiento de recepción, almacenamiento, conservación y entrega de productos en proceso,
- Procedimiento de operación de planta refinera,
- Procedimiento de capacitación y entrenamiento,
- Procedimiento de mantenimiento preventivo,
- Procedimiento de control sanitario de personal,
- Procedimiento de Validación del plan HACCP
- Procedimiento de Auditorías Internas
- Organigrama de la empresa

## **3. Equipos**

### **Hardware**

- Computadora Pentium Intel Inside
- Impresora hp deskjet 960c
- Diskettes de 3,5 pulgadas H.D

### **Software**

- Windows 97
- Word 97

- Excel 97
- Power Point 97
- Visio v.4.0
- Internet explorer v.5.01

## **C. METODOLOGIA**

### **1. Diagnóstico y plan de adecuación BPM**

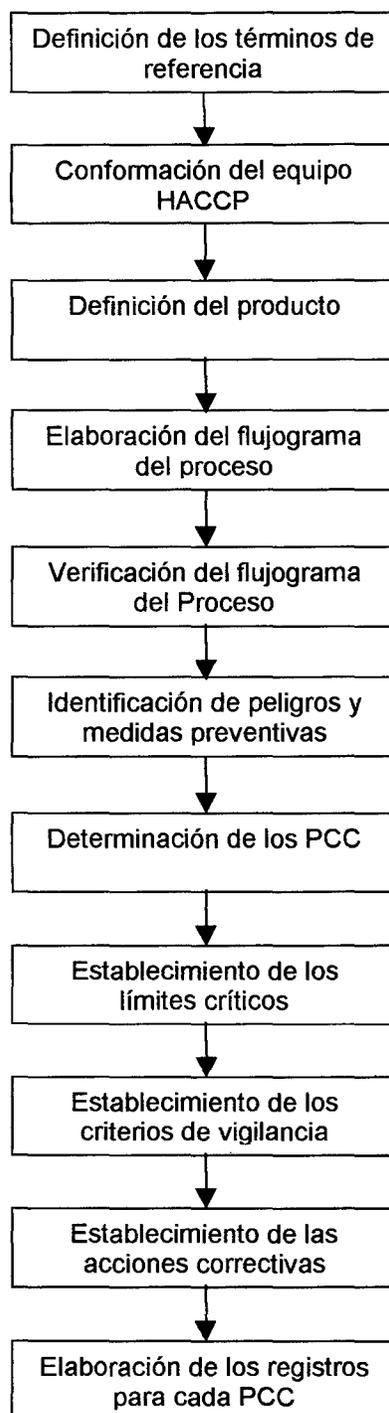
Se realizó el diagnóstico y plan de adecuación en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) de acuerdo a las normas del Codex Alimentarius (Programa conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias) y Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas D.S. N° 007-98-SA.

### **2. Plan de análisis de peligros y control de puntos críticos (HACCP)**

Se elaboró el plan HACCP de acuerdo a lo dispuesto por Mortimore y Wallace (1996) y Laboy (1996), adaptando al presente caso; donde se evaluaron los peligros, detectando los puntos críticos de control para los diferentes etapas del proceso.

Para el análisis de peligros y control de puntos críticos se definieron las etapas de procesamiento con la ayuda y participación de Jefes, Supervisores y Operadores de Planta.

En la Figura 4 se muestra la secuencia de actividades para la elaboración del plan HACCP.



**Figura 4. Secuencia de actividades para la elaboración del plan HACCP. (Mortimore y Wallace, 1996)**

A continuación se describe cada una de las actividades para la elaboración del plan HACCP.

**a. Definición de los términos de referencia**

Se determinó el alcance del trabajo, según lo mencionado por Mortimore y Wallace (1996).

**b. Formación del equipo HACCP**

Se tomaron en cuenta a las personas cuyos cargos estaban involucrados en el proceso productivo y con incidencia en la calidad del producto, además se consideraron algunas características personales recomendadas por Mortimore y Wallace (1996) tales como: la habilidad para comunicarse, creatividad, liderazgo, capacidad para evaluar datos de una manera lógica, etc.

**c. Definición del producto**

En esta etapa se definió de manera formal el producto, tanto del aceite crudo como del aceite refinado de palma. Se elaboró una ficha técnica de los productos que incluyó información sobre descripción física, forma de consumo, materia prima empleada, composición química, características microbiológicas, presentación y vida útil.

**d. Elaboración del flujograma del proceso**

Se elaboró el flujograma de acuerdo a la información técnica y explicación del proceso dada por el personal responsable en forma detallada.

**e. Verificación *in situ* del flujograma del proceso**

La verificación se realizó para comprobar *in situ* el flujograma previamente desarrollado.

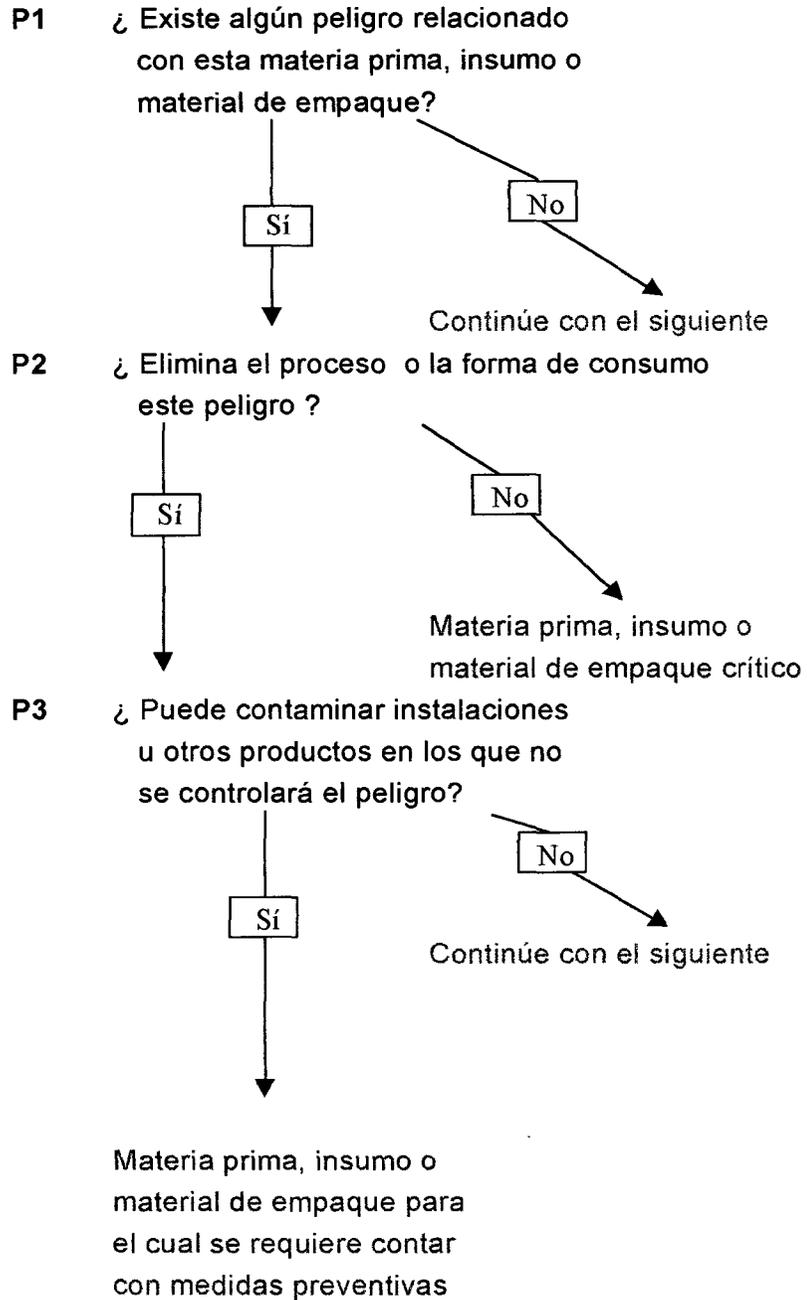
**f. Identificación de peligros y medidas preventivas**

Una vez finalizado y verificado el diagrama de flujo de proceso se procedió a la identificación y análisis de los peligros mediante la observación del proceso y entrevistas al personal involucrado en cada etapa del proceso.

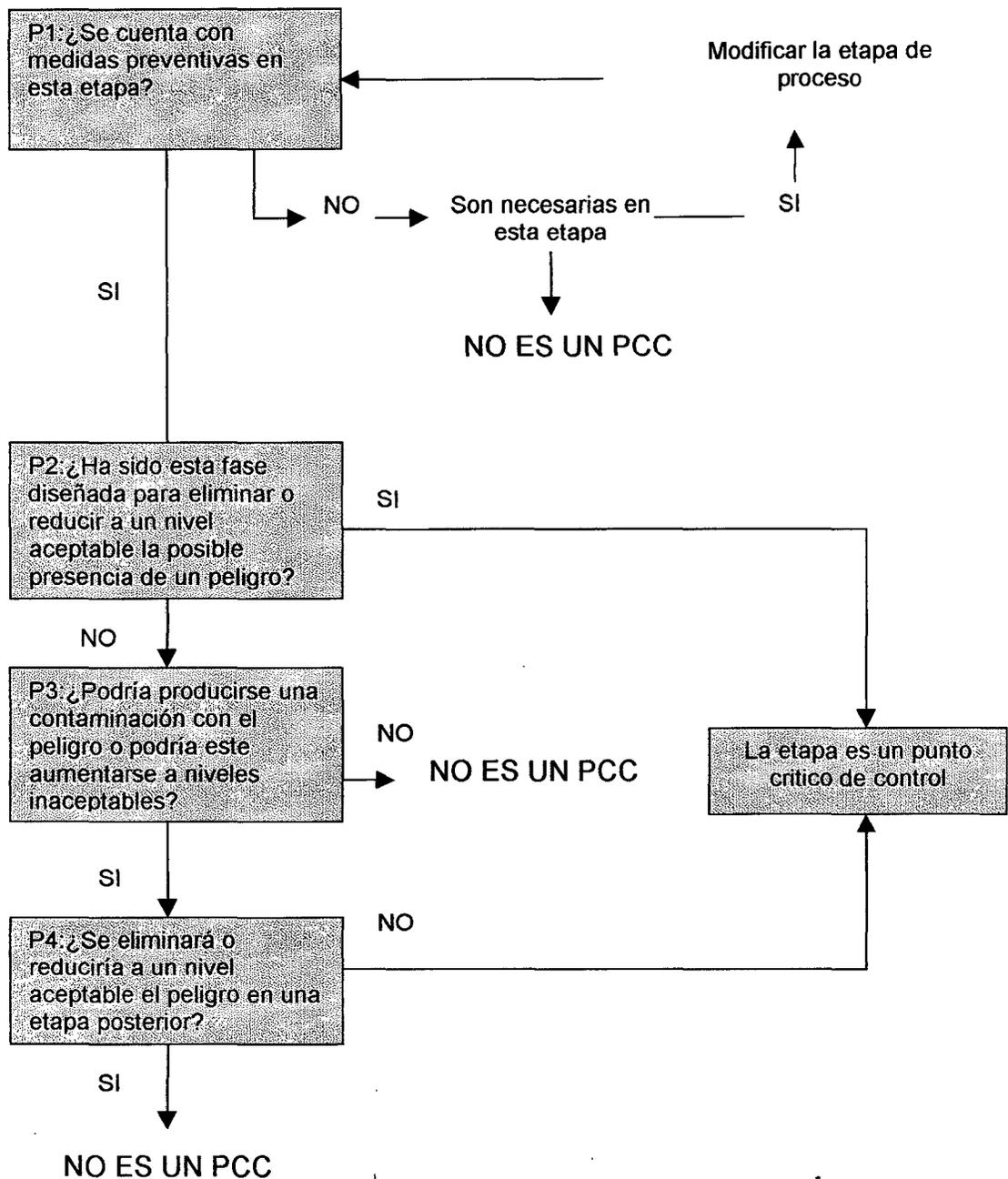
Luego de identificar y analizar los peligros potenciales se realizó un análisis de las causas que los generaron y los efectos producidos, así como las medidas preventivas para cada uno de los peligros.

**g. Determinación de los puntos críticos de control (PCC)**

Una vez identificados los peligros y determinadas las medidas preventivas, se procedió a determinar cual de las etapas del proceso fueron críticas para ésto se hizo uso del árbol de decisiones para materias primas y flujo del proceso tal como se detalla en las figuras 5 y 6.



**Figura 5. Arbol de decisiones para la determinación de puntos críticos de control para materias primas e insumos o coadyuvantes. (Mortimore y Wallace, 1996)**



**Figura 6: Arbol de decisiones para determinar los puntos críticos de control en el flujo de procesamiento. (Mortimore y Wallace, 1996)**

**h. Establecimiento de los límites críticos**

Se establecieron los límites críticos tomando en cuenta los parámetros de trabajo en la planta, para cada peligro considerado como PCC.

**i. Establecimiento de los criterios de vigilancia**

Los criterios de vigilancia de cada PCC se elaboraron en función a los límites de control establecidos, de tal manera que se asegure que el proceso está funcionando dentro de estos límites.

**j. Establecimiento de las acciones correctivas**

Se establecieron acciones correctivas con el fin de corregir la desviación, si las hubiera de un PCC.

**k. Elaboración de registros para cada PCC**

Se elaboraron formatos para registrar y documentar los límites para cada punto de control.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **A. RESEÑA HISTORICA DE LA EMPRESA**

La empresa Industrias del Espino S.A., donde se desarrolló el presente trabajo de investigación, se inició en la década del 80 con la planta de extracción de aceite crudo; para darle un valor agregado al aceite crudo de palma se implementaron las plantas de refinación, fraccionamiento y las líneas de envasado de aceite, manteca y jabón.

### **B. DIAGNOSTICO Y PLAN DE ADECUACION EN BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA (BPM)**

El trabajo se inició con el diagnóstico en Buenas Prácticas de Manufactura, en los que se observa que hay más no conformidades que conformidades, posteriormente se realizó el plan de adecuación, designando responsables para levantar las observaciones realizadas y fijando una fecha de cumplimiento, en los Anexos I y II, se aprecian el diagnóstico y plan de adecuación en BPM.

Así mismo en el diagnóstico se observa que el estado de limpieza en la planta de refinación es inadecuado, por esta razón se elaboró el procedimiento de limpieza, con su respectivo programa, instrucciones y registros, para proteger de posibles fuentes de contaminación y asegurar la inocuidad de los alimentos, insumos y coadyuvantes, el mismo que se observa en el Anexo III.

## C. ELABORACION DEL PLAN HACCP PARA LA LINEA DE ACEITE REFINADO DE PALMA

### 1. Conformación del equipo HACCP

El equipo HACCP estuvo conformado por las siguientes personas:

**a. Jefe de fábrica:** Sus funciones son:

- Dirigir, coordinar y supervisar la implantación y mantenimiento del plan HACCP.
- Gestionar ante la gerencia general la dotación de los recursos necesarios para la ejecución de las actividades especificadas en plan HACCP.
- Proponer y/o decidir las acciones correctivas en el área de Producción.

**b. Jefe de Producción:** Sus funciones son:

- Dirigir, coordinar y supervisar la implantación y mantenimiento del sistema HACCP en el área de Producción.
- Vigilar y verificar el control de los Puntos Críticos identificados en el proceso productivo.
- Proponer y/o decidir las acciones correctivas en el área de Producción.
- Verificar el cumplimiento del Programa de Limpieza

**c. Jefe de Mantenimiento:** Sus funciones son:

- Planifica y ejecuta la calibración/verificación interna de los instrumentos de control, así como la calibración/verificación externa de los instrumentos de medición de los equipos de proceso y del laboratorio.
- Ejecutar las intervenciones de mantenimiento correctivo de los equipos.
- Evaluar y seleccionar a los proveedores de servicios de mantenimiento.
- Controlar y verificar el control de las sustancias peligrosas utilizadas por el área.
- Coordinar y verificar el retiro de desechos generados por el área de mantenimiento.

**d. Jefe de Control Calidad:** Sus funciones son:

- Controlar y verificar el control de las Materias Primas, Ingredientes, Envases y Puntos Críticos identificados.
- Proponer y/o decidir las acciones correctivas en el área de calidad.
- Atender las quejas de los clientes.

**e. Supervisores de Producción:** Sus funciones son:

- Verificar el control de los Puntos Críticos identificados en el proceso productivo.

- Proponer acciones correctivas en el área de producción.

**f. Supervisor de Mantenimiento:** Sus funciones son:

- Supervisar las intervenciones de mantenimiento correctivo de los equipos.
- Verificar el control de las sustancias peligrosas utilizadas por el área.

Se contó con el apoyo de la gerencia y de todo el personal de la planta. En el Anexo IV, se aprecia el organigrama HACCP y los integrantes de la organización.

## **2. Definición del producto**

En los cuadros 5 y 6 se muestran las fichas técnicas del aceite crudo de palma y aceite refinado de palma, respectivamente.

### Cuadro 5. Ficha Técnica del aceite crudo de palma

<b>DEFINICION:</b>	EL aceite de palma se obtiene del mesocarpio carnoso de la fruta de la palma ( <i>Elaeis Guineensis</i> ) a través de un proceso de extracción mecánica.		
<b>INGREDIENTES:</b>	Fruto de Palma		
<b>CARACTERISTICAS DE CALIDAD</b>			
<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>LIMITES</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>METODOS AOCS</b>
Acidez libre	4,00 Max.	% Palmítico	Ca 5a-40
Color, Lovibond	11 R – 20 R , 30 A	Celda ½"	Cc 13b-45
Humedad y Mat. Volátil	0,15 Max.	%	Ca 2c-25
Impurezas	0,10 Max.	%	Ca 3a-46
Indice de Peróxido	4,00 Max	Meq/kg.	Cd 8-53
Indice de Iodo	53,0 – 55,0	% de Iodo abs.	Cd 1d-92
Pto. Fusión Mettler	39,0 – 40,5	°C	Cd 18-80
Pto. Fusión por Desliz	37,0 – 38,5	°C	Cc 3-25
Contenido de Grasa Sólida ( SFC		%	Cd 16-81
10 °C	39,72 – 51,25		
20 °C	17,64 – 22,80		
25 °C	10,19 – 16,38		
30 °C	6,26 – 10,86		
35 °C	3,02 – 7,18		
37 °C	2,13 – 6,48		
40 °C	1,05 – 4,76		
<b>REQUISITOS DE INOCUIDAD</b>			
<b>CARACTERISTICA</b>	<b>LIMITES</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>METODO ANALITICO</b>
Contenido de plomo	Max. 0,10	ppm	AOAC 972.25
Contenido de Arsénico	Max 0,10	ppm	AOAC 952.13
Microbiológico.	El aceite crudo es microbiológicamente estable.		

<b>FORMA DE CONSUMO Y USO PRESUNTIVO</b>
El aceite crudo palma no es apto para consumo directo, es la materia prima para el RBD-Palma.
<b>VIDA ÚTIL</b>
Su vida útil como materia prima, esta en función de las condiciones de almacenaje (temperatura y humedad).
<b>CONDICIONES DE MANEJO Y CONSERVACION</b>
El aceite crudo se almacena en tanques de metal de forma cilíndrica vertical de sección recta de forma cilíndrica horizontal, debe de mantenerse durante su almacenamiento de 50 a 55 °C. y con agitación mientras se le usa como materia prima. Y si esta solo es almacenada, se debe mantener a temperatura ambiente 25 a 30 C

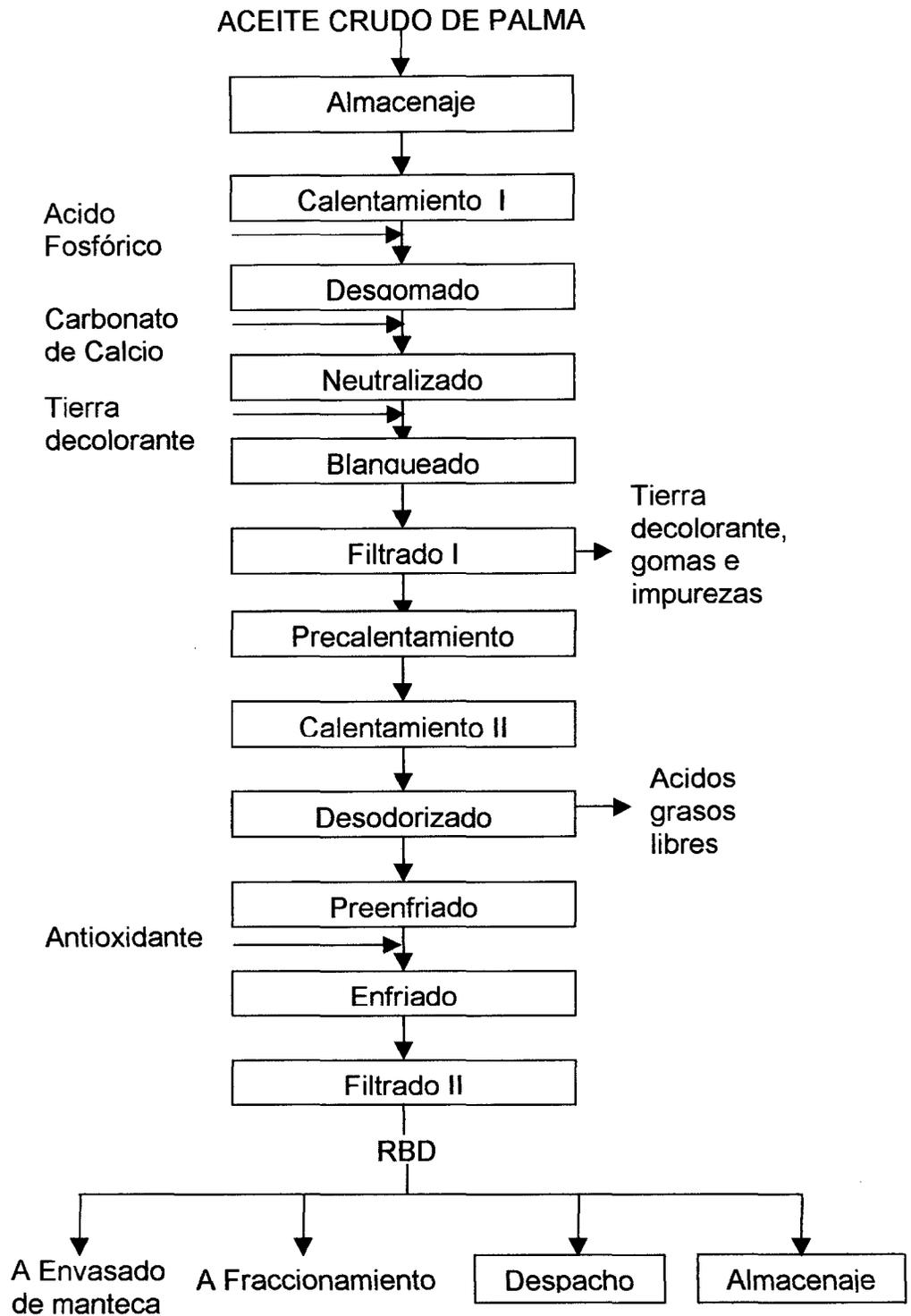
### Cuadro 6. Ficha técnica del aceite refinado de palma

<b>DEFINICION:</b>	EL aceite refinado de palma (RBD) se obtiene del proceso de desgomado, blanqueo y desodorización del aceite crudo de palma ( <i>Elaeis Guineensis</i> ).		
<b>INGREDIENTES:</b>	Aceite crudo Antioxidante		
<b>CARACTERISTICAS DE CALIDAD</b>			
<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>LIMITES</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>METODOS AOCS</b>
Acidez libre	0,06 Max.	% Palmítico	Ca 5a-40
Color, Lovibond	1,0-2,0 R, (10-20 A)	Celda 5 ¼"	Cc 13b-45
Humedad y Mat. Volátil	0,05 Max.	%	Ca 2c-25
Indice de Peróxido	1,00 Max	Meq/kg.	Cd 8-53
Indice de Iodo	53,0 – 55,0	% de Iodo abs.	Cd 1d-92
Pto. Fusión Mettler	39,0 – 40,5	°C	Cd 18-80
Pto. Fusión por Desliz	37,0 – 38,5	°C	Cc 3-25
Indice de Saponificación	196 - 206		Cd 3-25
Estabilidad AOM- Equipo Rancimat	75 Min.	Hrs.	Cd 12b-92
Contenido de Grasa Sólida (SFC )		%	Cd 16-81
10 °C	39,72 – 51,25		
20 °C	17,64 – 22,80		
25 °C	10,19 – 16,38		
30 °C	6,26 – 10,86		
35 °C	3,02 – 7,18		
37 °C	2,13 – 6,48		
40 °C	1,05 – 4,76		
<b>REQUISITOS DE INOCUIDAD</b>			
<b>CARACTERISTICA</b>	<b>LIMITES</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>METODO ANALITICO</b>
Contenido de plomo	Max. 0,10	ppm	AOAC 972.25
Contenido de Arsénico	Max 0,10	ppm	AOAC 952.13
Microbiológico.	El aceite refinado es un producto microbiológicamente estable.		

<b>FORMA DE CONSUMO Y USO PRESUNTIVO</b>
Es un producto de bajo riesgo: El RBD es sometido a un proceso de alta temperatura y alto vacío previo a su consumo
<b>VIDA ÚTIL</b>
2 años a partir de la fecha de producción bajo las condiciones indicadas en las condiciones de manejo y conservación
<b>PRESENTACION</b>
El producto es manipulado a granel, se despacha en Isotanques de acero inoxidable.
<b>CONDICIONES DE MANEJO Y CONSERVACION</b>
El RBD se almacena en tanques de metal de forma cilíndrica vertical de sección recta de forma cilíndrica horizontal, debe de mantenerse durante su almacenamiento de 32 °C a 50°C. Para su despacho debe de homogenizarse y calentarse hasta 50 °C como máximo

### **3. Elaboración del flujograma del proceso**

El flujograma para la refinación de aceite crudo de palma en la empresa Industrias del Espino se observa en la figura 7. Así mismo en el anexo V se observan los equipos del proceso de refinación de aceite crudo de palma.



**Figura 7. Flujograma del proceso de Refinación de Aceite Crudo de Palma.**

**a. Almacenaje**

El aceite crudo de palma es almacenado en tanques stock con agitación constante y calentado a una temperatura de 50 °C.

Durante el almacenamiento del aceite crudo de palma se realizan los siguientes controles: acidez, color, humedad, sedimentos y temperatura de almacenamiento.

**b. Calentamiento I**

El aceite crudo de palma es calentado en intercambiadores de calor T 521 A y T 521 B, a 70 °C y 95°C respectivamente. El T 521 A es un intercambiador tubular (intercambio de calor entre el aceite crudo y el aceite refinado) y el T 521 B es un intercambiador de placas (Intercambio de calor entre el aceite crudo y vapor a 3 bar).

**c. Desgomado**

Eliminado de gomas por la mezcla del aceite crudo con una solución de ácido fosfórico, ácido cítrico y agua, en el tanque T504 (1,54 ml. Solución / Lt. Aceite) con agitación constante y a una temperatura de 80 – 85 °C.

**d. Neutralizado**

Neutralizado del ácido fosfórico con carbonato de calcio a 85 - 90 °C, en el tanque T503 (2,0 Kg Carb./Ton Aceite).

**e. Blanqueado**

Decoloración por tratamiento con arcillas activadas, se realiza con calentamiento y vacío, a 85 - 95 °C y -660 mmHg respectivamente, esto se realiza en el tanque 621-622 por un tiempo de 20-30min.

**f. Filtrado I**

Eliminado de impurezas en filtros de placas (616 A1, A2 y A3), filtros de cartucho (616 C) y filtros de bolsas (Filtros BAG).

**g. Precalentamiento**

Precalentado indirecto del aceite blanqueado, utilizando aceite desodorizado (Intercambiador 881X y tanque 880), a 100 °C y 175-190°C respectivamente.

**h. Calentamiento II**

Calentado indirecto (con aceite térmico a 270°C) del aceite blanqueado, con agitación de vapor y Alto vacío a -720 mmHg (tanque 821 A1 y A2).

**i. Desodorizado**

Eliminación de los ácidos grasos libres por destilación al vacío a -720mmHg, con agitación de vapor permanente por 80 min., a una temperatura de 260°C (tanque 822).

**j. Preenfriado**

Preenfriado del aceite refinado en el intercambiador de calor T 880, T 881 X y el T521A, a temperaturas de 100-110°C, 85-90°C y 80°C respectivamente. Ingreso de Antioxidante bomba P 834 al T880.

**k. Enfriado**

Enfriado del aceite refinado en el intercambiador de calor 881B (Intercambio de calor entre el aceite refinado y el agua industrial), hasta 50°C.

**l. Filtrado II**

Eliminado de impurezas mediante filtros de bolsas (Filtros BAG).

Se realizan los siguientes análisis al aceite refinado: acidez, color, peróxido, impurezas, etc.

**4. Identificación de peligros y medidas preventivas**

Una vez realizado y verificado el diagrama de flujo, se procedió a identificar los peligros (Físicos, químicos y biológicos) para materias primas, insumos y coadyuvantes.

En los Cuadros 7, 8, 9, 10 y 11, se aprecian los peligros asociados con la materia prima, coadyuvantes (Acido fosfórico, carbonato de calcio y tierras decolorantes) e insumos (Antioxidante).

## **5. Identificación de los puntos críticos de control**

El equipo HACCP consideró realizar el análisis de peligros de proceso conjuntamente con la identificación de los puntos críticos de control, el mismo que se puede apreciar en el Cuadro 12.

**Cuadro 7. Análisis de peligros de materia prima (Aceite crudo de Palma)**

INGREDIENTE/ COADYUVANTE	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANALISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES UN INSUMO/MATERIA PRIMA CRITICA?			
					P1	P2	P3	SI/NO
<b>PELIGROS QUIMICOS:</b>								
ACEITE CRUDO DE PALMA	● Presencia de Metales Pesados (Plomo)	SI	El plomo es un metal industrial común de color gris blanuzcco, está muy extendido en el aire, agua, suelos y alimentos (pg. 511) *	- Procedimiento de Inspección y Ensayo de Productos en Recepción, Proceso y Producto Terminado. (Para Proveedor Interno)	SI	SI	NO	NO
			El Codex Alimentarius en las normas CODEX STAN (**): 125-1981 (Aceite de Palma), menciona como especificación, que el plomo no deberá exceder de 0.1 ppm en el aceite crudo de palma.					
			El último informe de ensayo de un laboratorio acreditado evidencia que el plomo es no detectable en el aceite crudo de palma de proveedor interno. Durante el proceso de compras se le solicita al proveedor externo que envíe certificados de calidad que contemplen análisis de plomo.					
			Por referencia de la Industria Alimentaria Oleaginosa, el plomo es eliminado en el proceso de blanqueo. Las condiciones de los procesos de neutralización y blanqueo reducen el contenido de metales pesados. (Fats and oils Handbook. AOCS. 1993), lo cual se demuestra en los resultados de la validación del sistema HACCP de la Planta.					
			El plomo afecta el sistema nervioso humano, la producción de células de la sangre, los riñones, el sistema reproductivo y la conducta. (pg. 512) *					
			Dado que el proceso reduce los niveles de plomo que pudiesen estar presentes, y que en el aceite crudo no se detecta el plomo, el peligro no es crítico.					

(\*) HARTE J., HOLDREN C., SCHNEIDER R., SHIRLEY C. 1995. Guía de las Sustancias Contaminantes. El libro de los tóxicos de la A a la Z.

(\*\*) CODEX STAN: 125-1981 (Norma del Codex para el aceite de Palma Comestible)

Cuadro 7 ...Continuación

INGREDIENTE/ COADYUVANTE	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANALISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES UN INSUMO/MATERIA PRIMA CRITICA?			
					P1	P2	P3	SI/NO
ACEITE CRUDO DE PALMA	● Presencia de Arsénico.	SI	El arsénico es una sustancia metaliforme que se recupera del polvo de la fundición del cobre y procesado a un polvo blanco. La toxicidad del arsénico inorgánico es mucho más tóxico que el orgánico. (pg. 291) *	- Procedimiento de Inspección y Ensayo de Productos en Recepción, Proceso y Producto Terminado. (Para Proveedor Interno)  - Solicitar certificado de calidad al Proveedor en la Compra. (Para Proveedor Externo)	SI	SI	NO	NO
			El Codex Alimentarius en las normas CODEX STAN (**) 125-1981, menciona como especificación, que el arsénico no deberá exceder de 0.1 ppm en el aceite crudo de palma.					
			El último informe de ensayo de un laboratorio acreditado evidencia que el arsénico es no detectable en el aceite crudo de palma. Durante el proceso de compras se le solicita al proveedor externo que envíe certificados de calidad que contemplen análisis de arsénico.					
			Por referencia de la Industria Alimentaria Oleaginosa, el arsénico es eliminado en el proceso de blanqueo. Las condiciones de los procesos de neutralización y blanqueo reducen el contenido de metales pesados. (Fats and oils Handbook. AOCS. 1993), lo cual se demuestra en los resultados de la validación del sistema HACCP de la Planta.					
			El arsénico es responsable de producir cáncer pulmonar, cáncer de la piel y otras enfermedades que se exponen a él. (pg. 294) *					
			Dado que el proceso reduce los niveles de arsénico que pudiesen estar presente, y que en el aceite crudo no se detecta el arsénico, el peligro no es crítico.					

(\*) HARTE J., HOLDREN C., SCHNEIDER R., SHIRLEY C. 1995. Guía de las Sustancias Contaminantes. El libro de los tóxicos de la A a la Z.

(\*\*) CODEX STAN: 125-1981 (Norma del Codex para el aceite de Palma Comestible)

Cuadro 7 ...Continuación

INGREDIENTE/ COADYUVANTE	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANALISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES UN INSUMO/MATERIA PRIMA CRITICA?			
					P1	P2	P3	SI/NO
ACEITE CRUDO DE PALMA	● Presencia de residuos de Pesticidas	SI	Los pesticidas son productos químicos utilizados en la plantación para combatir los insectos, hongos y malahierba.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimiento de Inspección y Ensayo de Productos en Recepción, Proceso y Producto Terminado. (Para Proveedor Interno)</li> <li>- Solicitar certificado de calidad al Proveedor en la Compra. (Para Proveedor Externo)</li> </ul>	SI	SI	NO	NO
			El proveedor interno (de fruto de palma) declara: La aplicación de pesticidas en la plantación es realizada bajo condiciones controladas, se realiza una evaluación constante de la presencia de plagas, de manera que solo se utilizan pesticidas cuando la evaluación evidencia una posible infestación por plagas. Los plaguicidas utilizados en la Plantación son los autorizados por el <b>SENASA</b> . En la aplicación se respetan las dosis recomendadas por el proveedor, controlándose los tiempos de carencia para asegurar la degradación de los plaguicidas antes de la utilización de los frutos. Finalmente se está utilizando técnicas de control por métodos biológicos para controlar los insectos que atacan a la palma, lo cual a reducido la utilización de los plaguicidas en la plantación.					
			Durante el proceso de compras se le solicita al proveedor externo que envíe certificados de calidad que contemplen análisis de pesticidas.					
			El Codex Alimentarius en las normas CODEX STAN (**) 194-1995 (Oleína de Palma) y 195-1995 (Estearina de palma) mencionan como especificación para residuos de pesticidas en dichos productos se ajustarán a los límites máximos para residuos establecidos por el comité del Codex sobre el residuo de plaguicidas.					

(\*\*) CODEX STAN: 194-1995 (Norma del Codex para la oleína de Palma Comestible), 195-1995 (Norma del Codex para la Estearina de Palma Comestible).

Cuadro 7 ...Continuación

INGREDIENTE/ COADYUVANTE	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANALISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES UN INSUMO/MATERIA PRIMA CRITICA?			
					P1	P2	P3	SI/NO
ACEITE CRUDO DE PALMA	● Presencia de residuos de Pesticidas	SI	Por referencia de la Industria Alimentaria Oleaginosa, los pesticidas son eliminados en el proceso de desodorizado. Según la AOCS Las condiciones de los procesos de desodorizado eliminan el contenido de pesticidas que pudiesen estar presente en el aceite crudo de palma.	- Procedimiento de Inspección y Ensayo de Productos en Recepción, Proceso y Producto Terminado. (Para Proveedor Interno)  - Solicitar certificado de calidad al Proveedor en la Compra. (Para Proveedor Externo)	SI	SI	NO	NO
			La mayoría de los casos reportados y estimados de enfermedades relacionados con pesticidas se basan en la exposición aguda, en la que los síntomas (aturdimientos y vómitos y otros no específicos) se muestran poco después del contacto directo con el químico o su metabolito (producto de su degradación). Aun mas incierto es el numero de persona que puedan sufrir efectos crónicos o a largo plazo que van desde el cáncer y esterilidad hasta el daño hepático.(pg. 170) *					
			Dado que el proveedor interno no utiliza pesticidas prohibidos y que el proceso elimina los posibles residuos de pesticidas del aceite crudo de palma, el peligro no es crítico.					
	● Presencia de Aceites Minerales (solo para Aceite Crudo de Palma de Terceros)	SI	Los aceites minerales estarían presente en el aceite crudo de Palma importado, si el medio de transporte antes de transportar el aceite crudo, transportó aceites minerales como por ejemplo el petróleo. En recepción los lotes de productos son analizados por Control de Calidad, rechazándose aquellos productos que muestran presencia de aceites minerales. Dado que los lotes de Productos con presencia de Aceites Minerales son Rechazados, el peligro no es crítico.	- Solicitar en la Compra certificado de Inspección de Cisterna	SI	SI	NO	NO
<b>PELIGROS FISICOS</b>								
Ninguno -----								
<b>PELIGROS BIOLÓGICOS</b>								
Ninguno -----								

(\*) HARTE J., HOLDREN C., SCHNEIDER R., SHIRLEY C. 1995. Guía de las Sustancias Contaminantes. El libro de los tóxicos de la A a la Z.

Cuadro 8. Análisis de peligros de coadyuvantes (Acido fosfórico)

INGREDIENTE/ COADYUVANTE	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANALISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES UN INSUMO/MATERIA PRIMA CRITICA?			
					P1	P2	P3	SI/NO
	-----	-----	El ácido fosfórico según el FCC (pg. 293) * se usa funcionalmente en alimentos como acidificante o secuestrante; en planta se utiliza para coadyuvar en la separación de las gomas del aceite crudo de palma. La FDA en el CFR 21 parte 182.1073 (**) reconoce al ácido fosfórico como una sustancia GRAS. El Codex Alimentarius en la norma CODEX STAN (***) 192-1995, reconoce al ácido fosfórico como un coadyuvante de filtración y/o elaboración.	-----	----	----	----	----
<b>PELIGROS QUIMICOS</b>								
ACIDO FOSFORICO (H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> )	● Presencia de Metales Pesados (Plomo)	SI	El plomo es un metal industrial común de color gris blanquizco, está muy extendido en el aire, agua, suelos y alimentos. (pg. 511) √	- Procedimiento de selección y evaluación de proveedores  - Solicitar al proveedor certificado de calidad en compras y recepción	SI	SI	NO	NO
			El FCC, menciona como especificación, que los metales pesados (como plomo) no deberán exceder de 5 ppm en el ácido fosfórico. (pg. 293) *					
			El último certificado de calidad emitido por el proveedor evidencia que se cumple con las especificaciones de la FCC.					
			Por referencia de la Industria Alimentaria Oleaginosa, el plomo es eliminado en el proceso de blanqueo. Las condiciones de los procesos de neutralización y blanqueo reducen el contenido de metales pesados. (Fats and oils Handbook. AOCS. 1993). Dado que el proceso reduce los niveles de arsénico, y que el ácido fosfórico es una sustancia GRAS, el peligro no es crítico.					

(\*) FOOD CHEMICAL CODEX (FCC). 1996. Committee On Food Chemicals Codex. 4ta edic. V1

(\*\*) Food and Drugs Administration (FDA). 1995. Food and Drugs. 4-1-95 Edition. CFR 21 parte 182.1073. pg. 433.

(\*\*\*) CODEX STAN: 192-1995 (Norma General para los Aditivos Alimentarios).

(√) HARTE J., HOLDREN C., SCHNEIDER R., SHIRLEY C. 1995. Guía de las Sustancias Contaminantes. El libro de los tóxicos de la A a la Z.

Cuadro 8 ...Continuación

INGREDIENTE/ COADYUVANTE	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANALISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES UN INSUMO/MATERIA PRIMA CRITICA?				
					P1	P2	P3	SI/NO	
ACIDO FOSFORICO (H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> )	● Presencia de Metales Pesados (Plomo)	SI	El plomo afecta el sistema nervioso humano, la producción de células de la sangre, los riñones, el sistema reproductivo y la conducta. (pg. 512) √ Dado que el proceso reduce los niveles de plomo, y que el ácido fosfórico es una sustancia GRAS, el peligro no es crítico.		SI	SI	NO	NO	
	● Presencia de Arsénico.	SI	El arsénico es una sustancia metaliforme que se recupera del polvo de la fundición del cobre y procesado a un polvo blanco. La toxicidad del arsénico inorgánico es mucho más tóxico que el orgánico. (pg. 291) √	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimiento de selección y evaluación de proveedores</li> <li>- Solicitar al proveedor certificado de calidad en compras y recepción.</li> <li>- Procedimiento de inspección y ensayo en recepción, productos en proceso y en productos terminados</li> </ul>	SI	SI	NO	NO	
			El FCC, menciona como especificación, que el arsénico no deberá exceder de 3 ppm en el ácido fosfórico.(pg. 293) *.						
			El último certificado de calidad emitido por el proveedor evidencia que se cumple con las especificaciones de la FCC.						
			Por referencia de la Industria Alimentaria Oleaginosa, el arsénico es eliminado en el proceso de blanqueo. Las condiciones de los procesos de neutralización y blanqueo reducen el contenido de metales pesados. (Fats and oils Handbook. AOCS. 1993), lo cual se demuestra en los resultados de la validación del sistema HACCP de la Planta.						
			El arsénico es responsable de producir cáncer pulmonar, cáncer de la piel y otras enfermedades que se exponen a él. (pg. 294) √						
			Dado que el proceso reduce los niveles de arsénico, y que el ácido fosfórico es una sustancia GRAS, el peligro no es crítico.						
	<b>PELIGROS FISICOS:</b>								
	Ninguno		-----	-----	-----	----	----	----	----
	<b>PELIGROS BIOLÓGICOS:</b>								
Ninguno		-----	-----	-----	----	----	----	----	

(√) HARTE J., HOLDREN C., SCHNEIDER R., SHIRLEY C. 1995. Guía de las Sustancias Contaminantes. El libro de los tóxicos de la A a la Z.

(\*) FOOD CHEMICAL CODEX (FCC). 1996. Committee On Food Chemicals Codex. 4ta edic. V1.

Cuadro 9. Análisis de peligros de coadyuvantes (Carbonato de calcio)

INGREDIENTE/ COADYUVANTE	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANALISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES UN INSUMO/MATERIA PRIMA CRITICA?			
					P1	P2	P3	SI/NO
CARBONATO DE CALCIO  (CaCO <sub>3</sub> )	-----	-----	El carbonato de calcio según el FCC (pg. 55) * se usa funcionalmente en alimentos como alcalinizante, nutriente, suplemento dietario, agente fermentante y nutrientes de mohos; en planta se utiliza para neutralizar el posible excedente de ácido fosfórico que es utilizado en el proceso de desgomado. La FDA en el CFR 21 parte 184.1191 (***), reconoce que el carbonato de calcio es una sustancia afirmada como GRAS. El Codex Alimentarius en la Norma CODEX STAN 192-1995, reconoce al ácido fosfórico como un aditivo alimentario.	-----	---	---	---	---
	<b>PELIGROS QUIMICOS:</b>							
	● Presencia de Metales Pesados (Plomo)	SI	El plomo es un metal industrial común de color gris blancuzco, está muy extendido en el aire, agua, suelos y alimentos (pg. 511) ** El FCC, menciona como requisito, que el plomo presente en el carbonato de calcio no debe exceder en 0.002% o 20ppm. (pg. 55) * El último certificado de calidad emitido por el proveedor evidencia que se cumple con las especificaciones de la FCC. Por referencia de la Industria Alimentaria Oleaginosa, el plomo es eliminado o reducido por debajo de los niveles máximo permitidos en el proceso de blanqueo. Las condiciones de los procesos de neutralización y blanqueo reducen el contenido de metales pesados. (Fats and oils Handbook. AOCS. 1993). Dado que el proceso reduce los niveles de plomo y que el carbonato de calcio es una sustancia afirmada como GRAS, el peligro no es crítico.	- Procedimiento de selección y evaluación de proveedores  - Solicitar al proveedor certificado de calidad en compras y recepción.  - Procedimiento de inspección y ensayo en recepción, productos en proceso y en productos terminados	SI	SI	NO	NO

(\*) FOOD CHEMICAL CODEX (FCC). 1996. Committee On Food Chemicals Codex. 4ta edic. VI

(\*\*) HARTE J., HOLDREN C., SCHNEIDER R., SHIRLEY C. 1995. Guía de las Sustancias Contaminantes. El libro de los tóxicos de la A a la Z.

(\*\*\*) Food and Drugs Administration (FDA). 1995. Food and Drugs. 4-1-95 Edition. CFR 21 parte 184.1191. pg. 447.

Cuadro 9 ...Continuación

INGREDIENTE/ COADYUVANTE	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANALISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES UN INSUMO/MATERIA PRIMA CRITICA?			
					P1	P2	P3	SI/NO
CARBONATO DE CALCIO  (CaCO3)	● Presencia de Metales Pesados (Plomo)	SI	El plomo afecta el sistema nervioso humano, la producción de células de la sangre, los riñones, el sistema reproductivo y la conducta (pg. 512) ** Dado que el proceso reduce los niveles de plomo, y que el carbonato de calcio es una sustancia afirmada como GRAS es una sustancia GRAS, el peligro no es crítico.		SI	SI	NO	NO
	● Presencia de Arsénico.	SI	El arsénico es una sustancia metaliforme que se recupera del polvo de la fundición del cobre y procesado a un polvo blanco. La toxicidad del arsénico inorgánico es mucho más tóxica que el orgánico (pg. 291-295) ** El FCC, menciona como especificación, que el arsénico no deberá exceder de 3 ppm en el carbonato de calcio. (pg 56) * El último certificado de calidad emitido por el proveedor evidencia que se cumple con las especificaciones de la FCC. Por referencia de la Industria Alimentaria Oleaginosa, el arsénico es eliminado o reducido por debajo de los niveles máximos permitidos en el proceso de blanqueo. Las condiciones de los procesos de neutralización y blanqueo reducen el contenido de metales pesados. (Fats and oils Handbook. AOCS. 1993), lo cual se demuestra en los resultados de la validación del sistema HACCP de la Planta. El arsénico es responsable de producir cáncer pulmonar, cáncer de la piel y otras enfermedades que se exponen a él. (pg. 294) ** Dado que el proceso reduce los niveles de arsénico, y que el carbonato de calcio es una sustancia afirmada como GRAS, el peligro no es crítico.	- Procedimiento de selección y evaluación de proveedores  - Solicitar al proveedor certificado de calidad en compras y recepción.  - Procedimiento de inspección y ensayo en recepción, productos en proceso y en productos terminados	SI	SI	NO	NO
<b>PELIGROS FISICOS:</b>								
Ninguno -----								
<b>PELIGROS BIOLÓGICOS:</b>								
Ninguno -----								

(\*) FOOD CHEMICAL CODEX (FCC). 1996. Committee On Food Chemicals Codex. 4ta edic. V1

(\*\*) HARTE J., HOLDREN C., SCHNEIDER R., SHIRLEY C. 1995. Guía de las Sustancias Contaminantes. El libro de los tóxicos de la A a la Z.

Cuadro 10. Análisis de peligros de coadyuvantes (Tierras decolorantes)

INGREDIENTE/ COADYUVANTE	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANALISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES UN INSUMO/MATERIA PRIMA CRITICA?			
					P1	P2	P3	SI/NO
ARCILLAS O TIERRAS DECOLORANTES	-----	-----	<p>Según las especificaciones del proveedor las arcillas o tierras montmorillonítica ácido activadas, están compuestas por una mezcla de Dióxido de silicio (SiO<sub>2</sub>), trióxido de aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), óxido férrico (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), óxido de magnesio (MgO), óxido de calcio (CaO), óxido de sodio (Na<sub>2</sub>O), óxido de potasio (K<sub>2</sub>O), dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>) y trióxido de azufre (SO<sub>3</sub>), estando en un porcentaje mayor al 62.5% el SiO<sub>2</sub>, en un porcentaje de 12% el Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y los compuestos restantes en conjunto en un porcentaje de 25.5%</p> <p>Las arcillas son utilizadas para remover los Fosfolípidos, trazas de metales, compuestos de oxidación y todo tipo de impurezas presentes en los aceites y grasas durante el proceso de blanqueo en la refinación.</p> <p>Según el FCC (pg. 348-349) *, el SiO<sub>2</sub> se usa funcionalmente en alimentos como agente antiincrustante, antiespumante vehículo, agente acondicionante, y ayudante de filtración.</p> <p>Según el FCC (pg. 233) *, el MgO se usa funcionalmente en alimentos como álcali neutralizante</p> <p>Según el FCC (pg. 414) *, el TiO<sub>2</sub> se usa funcionalmente en alimentos como agente fijador de color.</p> <p>La FDA en el CFR 21 parte 172.480 (**), reconoce al dióxido de silicio como un aditivo alimentario permitido para adicionar directamente para consumo humano.</p> <p>La FDA en el CFR 21 parte 184.1210 y 184.1431 (**), reconoce que el óxido de calcio y óxido de magnesio respectivamente son sustancias afirmadas como GRAS.</p> <p>El Codex Alimentarius en la Norma CODEX STAN (***) 192-1995, reconoce al MgO como un antiglutinante, al CaO como regulador de la acidez.</p>	-----	---	---	---	---

(\*) FCC: FOOD CHEMICAL CODEX. 1996. Committee On Food Chemicals Codex. 4ta edic. VI.

(\*\*) Food and Drugs Administration (FDA). 1995. Food and Drugs. 4-1-95 Edition. CFR 21 partes 172.480, 184.1210 y 184.1431.

(\*\*\*) CODEX STAN: 192-1995 (Norma General para los Aditivos Alimentarios).

Cuadro 10 ...Continuación

INGREDIENTE/ COADYUVANTE	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANALISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES UN INSUMO/MATERIA PRIMA CRITICA?			
					P1	P2	P3	SI/NO
<b>PELIGROS QUIMICOS:</b>								
ARCILLAS O TIERRAS DECOLORANTES	Presencia de Metales Pesados (Plomo)	SI	El plomo es un metal industrial común de color gris blanuzco, está muy extendido en el aire, agua, suelos y alimentos. (pg. 511) **	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimiento de selección y evaluación de proveedores</li> <li>- Solicitar al proveedor certificado de calidad en compras y recepción</li> <li>- Procedimiento de inspección y ensayo en recepción, productos en proceso y en productos terminados</li> </ul>	SI	SI	NO	NO
			El FCC, menciona como especificación, que los metales pesados (como plomo) no deberán exceder de 10 ppm en el dióxido de silicio. (pg. 348-349) *					
			El FCC, menciona como especificación, que los metales pesados (como plomo) no deberán exceder de 20 ppm en el óxido de Magnesio. (pg. 233) *					
			El FCC, menciona como especificación, que los metales pesados (como plomo) no deberán exceder de 30 ppm en el óxido de calcio. (pg. 414 *)					
			El FCC, menciona como especificación, que el plomo no deberá exceder de 10 ppm en el dióxido de titanio. (pg. 64) *					
			El último certificado de calidad emitido por el proveedor evidencia que se cumple con las especificaciones de la FCC.					
			El proveedor garantiza la máxima eficiencia en la remoción de trazas de metales, compuestos de oxidación y todo tipo de impurezas presentes en los aceites y grasas durante el proceso de blanqueo en la refinación, debido a la alta capacidad de absorción de las arcillas; lo cual se demuestra en los resultados de validación del sistema HACCP en planta; así mismo las arcillas son eliminadas en el proceso de filtración.					
El plomo afecta el sistema nervioso humano, la producción de células de la sangre, los riñones, el sistema reproductivo y la conducta. (pg. 512) **								
Dado que el proceso de blanqueo reduce los niveles de plomo, el proceso de filtración elimina las arcillas y que el componente principal en las arcillas es reconocido como un aditivo alimentario permitido para adicionar directamente para consumo humano, el peligro no es crítico.								

(\*) FCC: FOOD CHEMICAL CODEX. 1996. Committee On Food Chemicals Codex. 4ta edic. V1.

(\*\*) HARTE J., HOLDREN C., SCHNEIDER R., SHIRLEY C. 1995. Guía de las Sustancias Contaminantes. El libro de los tóxicos de la A a la Z.

Cuadro 10 ...Continuación

INGREDIENTE/ COADYUVANTE	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANALISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES UN INSUMO/MATERIA PRIMA CRITICA?			
					P1	P2	P3	SI/NO
ARCILLAS O TIERRAS DECOLORANTES	● Presencia de Arsénico.	SI	El arsénico es una sustancia metaliforme que se recupera del polvo de la fundición del cobre y procesado a un polvo blanco. La toxicidad del arsénico inorgánico es mucho más tóxico que el orgánico. (pg. 291) **	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimiento de selección y evaluación de proveedores</li> <li>- Solicitar al proveedor certificado de calidad en compras y recepción</li> <li>- Procedimiento de inspección y ensayo en recepción, productos en proceso y en productos terminados</li> </ul>	SI	SI	NO	NO
			El FCC, menciona como especificación, que el arsénico no deberá exceder de 3 ppm en el dióxido de silicio. ( pg. 348-349) *					
			El FCC, menciona como especificación, que el arsénico no deberá exceder de 3 ppm en el óxido de calcio. (pg. 414) *					
			El FCC, menciona como especificación, que el arsénico no deberá exceder de 1 ppm en el dióxido de titanio. (pg. 64) *					
			El último certificado de calidad emitido por el proveedor evidencia que se cumple con las especificaciones de la FCC.					
			El proveedor garantiza la máxima eficiencia en la remoción de trazas de metales, compuestos de oxidación y todo tipo de impurezas presentes en los aceites y grasas durante el proceso de blanqueo en la refinación, debido a la alta capacidad de absorción de las arcillas; lo cual se demuestra en los resultados de validación del sistema HACCP en planta; así mismo las arcillas son eliminadas en el proceso de filtración.					
			El arsénico es responsable de producir cáncer pulmonar, cáncer de la piel y otras enfermedades que se exponen a él. (pg. 294) **					
Dado que el proceso de blanqueo reduce los niveles de plomo, el proceso de filtración elimina las arcillas y que el componente principal en las arcillas es reconocido como un aditivo alimentario permitido para adicionar directamente para consumo humano, el peligro no es crítico.								
<b>PELIGROS FISICOS:</b>								
Ninguno	-----	-----	-----	-----	---	---	---	-----
<b>PELIGROS BIOLÓGICOS:</b>								
Ninguno	-----	-----	-----	-----	---	---	---	-----

(\*) FCC: FOOD CHEMICAL CODEX. 1996. Committee On Food Chemicals Codex. 4ta edic. V1.

(\*\*) HARTE J., HOLDREN C., SCHNEIDER R., SHIRLEY C. 1995. Guía de las Sustancias Contaminantes. El libro de los tóxicos de la A a la Z.

**Cuadro 11. Análisis de peligros de insumos (Antioxidante TBHQ)**

INGREDIENTE/ COADYUVANTE	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANALISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES UN INSUMO/MATERIA PRIMA CRITICA?			
					P1	P2	P3	SI/NO
ANTIOXIDANTE:  GRINDOX 422  (TBHQ)	-----	-----	<p>El antioxidante GRINDOX 422 está compuesto por una mezcla de TBHQ, Acido Cítrico y Emulsificante.</p> <p>El Terbutilhidroquinona (TBHQ) según el FCC (pg. 408) *, se usa funcionalmente en alimentos como antioxidante. La FDA en el CFR 21 parte 172.185 (**) reconoce al TBHQ como un aditivo alimentario permitido para adicionarlo directamente para consumo humano.</p> <p>El Codex Alimentarius en la Norma CODEX STAN (**): 192-1995, reconoce al TBHQ como un antioxidante para alimentos.</p> <p>Las normas CODEX STAN (**): 125-1981(Aceite de Palma), 194-1995 (Oleína de palma) y 195-1995 (Estearina de palma), permiten una dosis máxima de 120 ppm de TBHQ, en planta la dosificación máxima de TBHQ está por debajo de este límite permitido.</p>	-----	---	---	---	---

(\*) FOOD CHEMICAL CODEX (FCC). 1996. Committee On Food Chemicals Codex. 4ta edic. VI..

(\*\*) Food and Drugs Administration (FDA). 1995. Food and Drugs. 4-1-95 Edition. CFR 21 parte 172.185. pg. 31.

(\*\*\*) CODEX STAN: 192-1995 (Norma General para los Aditivos Alimentarios), 125-1981 (Norma del Codex para el aceite de Palma Comestible), 194-1995 (Norma del Codex para la oleína de Palma Comestible), 195-1995 (Norma del Codex para la Estearina de Palma Comestible)

Cuadro 11 ...Continuación

INGREDIENTE/ COADYUVANTE	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANALISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES UN INSUMO/MATERIA PRIMA CRITICA?			
					P1	P2	P3	SI/NO
<b>PELIGROS QUIMICOS:</b>								
ANTIOXIDANTE: GRINDOX 422 (TBHQ)	Presencia de Metales Pesados (Plomo)	SI	<p>El plomo es un metal industrial común de color gris blancuzco, está muy extendido en el aire, agua, suelos y alimentos. (pg. 511) **</p> <p>El FCC, menciona como especificación, que los metales pesados (como plomo) no deberán exceder los 10 ppm en el TBHQ. (pg. 408) *</p> <p>El proveedor declara que los componentes incluidos en el GRINDOX 422 cumplen las especificaciones del FCC</p> <p>Las normas CODEX STAN(***) : 125-1981(Aceite de Palma), 194-1995 (Oleína de palma) y 195-1995 (Estearina de palma), permiten un nivel máximo de 0.1 ppm de plomo en dichos productos.</p> <p>El TBHQ utilizado como parte del antioxidante (GRINDOX), y además considerando que los otros componentes del antioxidante contengan sus concentraciones máximas de plomo permitidas, en producto terminado se tendría una concentración máxima de 0.001425 ppm de plomo de acuerdo a la dosificación en el proceso (&amp;), lo que está muy por debajo de las especificaciones mencionadas por las normas del Codex para aceite, oleína y estearina de palma; lo cual se demuestra en los resultados de validación del sistema HACCP de la planta.</p> <p>El plomo afecta el sistema nervioso humano, la producción de células de la sangre, los riñones, el sistema reproductivo y la conducta. (pg. 512) **</p> <p>Dado que la dosificación en los productos terminados es insignificante y que el TBHQ es un aditivo alimentario permitido para adicionarlo directamente para consumo humano el peligro no es crítico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimiento de selección y evaluación de proveedores</li> <li>- Solicitar al proveedor certificado de calidad en compras y recepción.</li> <li>- Procedimiento de inspección y ensayo en recepción, productos en proceso y en productos terminados.</li> </ul>	SI	SI	NO	NO
<b>PELIGROS FISICOS:</b>								
	Ninguno	-----	-----	-----	---	---	---	---
<b>PELIGROS BIOLÓGICOS:</b>								
	Ninguno	-----	-----	-----	---	---	---	---

(\*) FOOD CHEMICAL CODEX (FCC). 1996. Committee On Food Chemicals Codex. 4ta edic. VI.

(\*\*) HARTE J., HOLDREN C., SCHNEIDER R., SHIRLEY C. 1995. Guía de las Sustancias Contaminantes. El libro de los tóxicos de la A a la Z.

(\*\*\*) CODEX STAN: 192-1995 (Norma General para los Aditivos Alimentarios), 125-1981 (Norma del Codex para el aceite de Palma Comestible), 194-1995 (Norma del Codex para la oleína de Palma Comestible), 195-1995 (Norma del Codex para la Estearina de Palma Comestible)

**(&): Cálculo**

Composición del GRINDOX 422:

TBHQ	20%
Acido cítrico	10%
Propylen glycol	70%

Composición máxima de plomo (Pb) permitida por el FCC:

TBHQ	10 ppm
Acido cítrico	5 ppm
Propylen glycol	10 ppm

Considerando la composición del GRINDOX 422 y sus concentraciones máximas de plomo se tiene:

$$[\text{Pb}]_{\text{Grindox 422}} = \frac{(20)(10) + (10)(5) + (70)(10)}{100}$$

$$[\text{Pb}]_{\text{Grindox 422}} = 9.5 \text{ ppm}$$

Cantidad de Antioxidante Grindox 422 que se agrega a producto = 150 ppm

**Por lo tanto:** La cantidad de plomo en producto final es:

$$[\text{Pb}]_{\text{Producto}} = \left( \frac{150 \text{ mgA / o}}{\text{Kg Pr oducto}} \right) \times \left( \frac{9,5 \text{ mgPb}}{\text{KgA / o}} \right) \times \left( \frac{1 \text{ KgA / o}}{10^6 \text{ mgA / o}} \right)$$

$[\text{Pb}]_{\text{Producto}} = 0,001425 \text{ ppm}$
--

**Cuadro 12. Análisis de peligros del proceso de Refinación de Aceite Crudo de Palma e Identificación de Puntos Críticos de Control**

SUB PROCESO	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANÁLISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES ESTA ETAPA UN PCC?				
					P1	P2	P3	P4	SI/NO
ALMACENAJE	<b>PELIGROS QUÍMICOS:</b>								
	Generación de peróxido y ácidos grasos libres.	NO	Durante el almacenamiento del aceite crudo de palma, pueden oxidarse sus lípidos generando un incremento del índice de peróxido, lo cual es debido a la presencia de oxígeno. Se daría un incremento de los ácidos grasos libres por el calentamiento en presencia de humedad del aceite durante el acondicionamiento o almacenaje. Otra posible causa sería la presencia de restos de grasas oxidadas en las paredes de los tanques stock, que contaminarían los aceites que están siendo almacenados. Durante el proceso de refinación del aceite crudo de palma, los peróxidos y ácidos grasos libres son eliminados. Como parte del procedimiento de inspección y ensayo de producto en proceso se realizan ensayos de acidez y peróxido, los cuales evidencian que el producto es conforme a los requisitos. En estudios realizados por José Quiñones (*) y Owen Fenema (**), mencionan que en la alimentación de ratas con aceites oxidados no dan lugar a efectos nocivos, por lo tanto no representaría un peligro crítico para el consumidor.	Procedimiento de Recepción, Almacenamiento, Conservación y Entrega de productos en proceso.  Procedimiento de operación de refinería.  Procedimiento de Limpieza de Planta	----	----	----	----	----
	<b>PELIGROS FÍSICOS:</b>								
	Ninguno	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----
	<b>PELIGROS BIOLÓGICOS:</b>								
Ninguno	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	
CALENTAMIENTO	<b>PELIGROS QUÍMICOS:</b>								
	Ninguno	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----
	<b>PELIGROS FÍSICOS:</b>								
	Ninguno	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----
	<b>PELIGROS BIOLÓGICOS:</b>								
Ninguno	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	

(\*) QUIÑONEZ, J. Estudio de la Interrelación, Oxidación-Antioxidación-Calidad de Proteína, de la harina de Anchoveta. Tesis. UNALM-PERU.

(\*\*) FENEMA, O. 1993. Química de los Alimentos. Edit. Acribia. pp. 257-267.

Cuadro 12 ...Continuación

SUB PROCESO	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANALISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES ESTA ETAPA UN PCC?				
					P1	P2	P3	P4	SI/NO
DESGOMADO	<b>PELIGROS QUIMICOS:</b>								
	Persistencia de Gomas	NO	Las gomas están constituidas por Lecitinas, Fosfátidos, y Fosfolípidos. Actualmente las Lecitinas se usan en la industria alimentaria como emulsificantes. (pag. 264) * Las causas de la persistencia de las gomas en el aceite de palma serían: que la dosificación de la solución de ácido fosfórico, cítrico y agua no es conforme de acuerdo al flujo de aceite o que los parámetros del proceso de desgomado no son conformes a los límites establecidos. Como parte del procedimiento de inspección y ensayo de producto en proceso se realizan ensayos de acidez y peróxido los que están relacionados con la presencia de gomas en el RBD, los cuales evidencian que el producto es conforme a los requisitos. Los resultados de la validación del sistema HACCP también evidencian que el desgomado controla este peligro.	Procedimiento de operación de refinería.  Procedimiento de Inspección y Ensayo de Productos en Proceso y Productos Terminados.  Procedimiento de Capacitación y Entrenamiento.	----	----	----	----	----
	<b>PELIGROS FISICOS:</b>								
	Ninguno	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----
NEUTRALIZADO (MEZCLADO Y NEUTRALIZADO DEL ÁCIDO FOSFÓRICO)	<b>PELIGROS QUIMICOS:</b>								
	Persistencia de Ácido Fosfórico	NO	La FDA en el CFR 21 parte 182.1073 (**) reconoce al ácido fosfórico como una sustancia GRAS. Las causas de la persistencia de ácido fosfórico en el aceite de palma serían: que la dosificación de la mezcla de Carbonato con aceite no es conforme de acuerdo al flujo de aceite o que los controles de dosificación de carbonato no se realicen de manera correcta. La dosificación de carbonato y de solución de ácido fosfórico y cítrico es controlada según lo estipulado en el Procedimiento de operación de refinería. Como parte del procedimiento de inspección y ensayo de producto en proceso se realizan ensayos de acidez y peróxido los que están relacionados con la presencia de ácido fosfórico en el RBD, los cuales evidencian que el producto es conforme a los requisitos. La persistencia de ácido fosfórico es un peligro no significativo y no crítico dado que el Acido Fosfórico es GRAS	Procedimiento de operación de refinería.  Procedimiento de Inspección y Ensayo de Productos en Proceso y Productos Terminados.  Procedimiento de Capacitación y Entrenamiento.	----	----	----	----	----
	<b>PELIGROS FISICOS:</b>								
	Ninguno	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----
NEUTRALIZADO (MEZCLADO Y NEUTRALIZADO DEL ÁCIDO FOSFÓRICO)	<b>PELIGROS BIOLÓGICOS:</b>								
	Ninguno	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----

(\*) BERNARDINI, E. 1981. Tecnología de aceites y grasas. Edit. Alhambra, España. 494pg.

(\*\*) Food and Drugs Administration (FDA). 1995. Food and Drugs. 4-1-95 Edition. CFR 21 parte 182.1073. pg. 433.

Cuadro 12 ...Continuación

SUB PROCESO	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANALISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES ESTA ETAPA UN PCC?				
					P1	P2	P3	P4	SI/NO
BLANQUEADO	<b>PELIGROS QUIMICOS:</b>								
	Persistencia de Metales Tóxicos (Plomo y Arsénico)	SI	<p>El plomo es un metal industrial común de color gris blanzuzco, está muy extendido en el aire, agua, suelos y alimentos (pg. 511) **</p> <p>El arsénico es una sustancia metaliforme que se recupera del polvo de la fundición del cobre y procesado a un polvo blanco. La toxicidad del arsénico inorgánico es mucho más tóxico que el orgánico. (pg. 291) **</p> <p>La AOCS en su libro Fats and Oil Handbook, menciona que las condiciones de proceso de blanqueo y la adición de tierras de blanqueo, reducen las cantidades trazas de metal. Por referencia de la Industria Oleaginosa Nacional (Plantas Calixto Romero-Alicorp y Planta COPSA-Alicorp plantas con Habilitación Sanitaria por DIGESA) han realizado su proceso de validación y habilitación sanitaria de su Sistema HACCP donde han incluido a esta etapa de proceso como Punto Crítico de Control.</p> <p>El plomo afecta el sistema nervioso humano, la producción de células de la sangre, los riñones, el sistema reproductivo y la conducta. (pg. 512) **</p> <p>El arsénico es responsable de producir cáncer pulmonar, cáncer de la piel y otras enfermedades que se exponen a él. (pg. 294) **</p> <p>Dado que el proceso de blanqueo por la adición de las tierras de blanqueo reduce los niveles de arsénico y plomo según la AOCS y que empresas habilitadas por DIGESA contemplan a esta etapa como PCC, esta etapa de blanqueo es PCC.</p>	<p>Procedimiento de operación de refinería.</p> <p>Procedimiento de Mantenimiento Preventivo.</p> <p>Procedimiento de Inspección y Ensayo de Productos en Proceso y Productos Terminados</p> <p>Procedimiento de Capacitación y Entrenamiento.</p>	SI	SI	----	----	SI
	<b>PELIGROS FISICOS:</b>								
	Ninguno	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----
<b>PELIGROS BIOLÓGICOS:</b>									
Ninguno	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----

(\*\*) HARTE J., HOLDREN C., SCHNEIDER R., SHIRLEY C. 1995. Guía de las Sustancias Contaminantes. El libro de los tóxicos de la A a la Z.

Cuadro 12 ...Continuación

SUB PROCESO	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANALISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES ESTA ETAPA UN PCC?				
					P1	P2	P3	P4	SI/NO
FILTRADO I	<b>PELIGROS QUIMICOS:</b>								
	Ninguno	-----	-----	-----	----	----	----	----	----
	<b>PELIGROS FISICOS:</b>								
	Persistencia de partículas extrañas	<b>NO</b>	Las partículas extrañas que pudiesen persistir son las tierras de blanqueo utilizadas y los subproductos de la neutralización. La causa del peligro sería que no se realice el cambio de filtro, el soplado con vapor del filtro de placas así como la limpieza cada 3 meses de las placas. Estas partículas extrañas se eliminarían en el filtrado de seguridad 1, 2 y 3. Como parte del procedimiento de inspección y ensayo de producto en proceso y terminado se realizan ensayos de filter test, los cuales evidencian que el producto son conformes a los requisitos. Dado que los productos son conformes para los requisitos de impurezas y que estos son eliminados en etapas posteriores el peligro no es crítico.	Procedimiento de Mantenimiento preventivo  Procedimiento de operación de refinería.  Procedimiento de limpieza de planta  Procedimiento de Inspección y Ensayo de Productos en Proceso y Productos Terminados.	----	----	----	----	----
	<b>PELIGROS BIOLOGICOS:</b>								
Ninguno	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	
PRECALENTAMIENTO	<b>PELIGROS QUIMICOS:</b>								
	Ninguno	-----	-----	-----	----	----	----	----	----
	<b>PELIGROS FISICOS:</b>								
	Ninguno	-----	-----	-----	----	----	----	----	----
	<b>PELIGROS BIOLOGICOS:</b>								
Ninguno	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	
CALENTAMIENTO II	<b>PELIGROS QUIMICOS:</b>								
	Contaminación con fluido térmico de origen mineral	<b>SI</b>	El aceite térmico es un aceite de origen mineral derivado del petróleo y se usa en el tanque calentador T821 como medio de calentamiento; el fluido térmico es calentado en el caldero Konus, el cual fluye a través de tuberías y en un sistema cerrado. Una disminución del volumen del aceite térmico en el sistema cerrado, sería detectado por parada automática del caldero Konus, por bajo nivel del aceite en el tanque de expansión. El aceite térmico actual representa peligro para la salud, pero se usa en tuberías a presiones bajas y sistema de expansión abierto que no representa peligro de contaminación. El aceite térmico no presenta riesgo significativo en su uso, el peligro no es crítico.	Procedimiento de Mantenimiento Preventivo  Procedimiento de inspección y ensayo de productos en proceso y productos terminados	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	---	<b>NO</b>
	<b>PELIGROS FISICOS:</b>								
	Ninguno	-----	-----	-----	----	----	----	----	----
	<b>PELIGROS BIOLOGICOS:</b>								
Ninguno	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	

Cuadro 12 ...Continuación

SUB PROCESO	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANALISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES ESTA ETAPA UN PCC?				
					P1	P2	P3	P4	SI/NO
DESODORIZADO	<b>PELIGROS QUIMICOS:</b>								
	Contaminación con Hidróxido de Sodio	SI	Anualmente se realiza el lavado químico del sistema de deodorización mediante un lavado químico y si no se realiza una adecuada neutralización con ácido cítrico y un adecuado enjuague, los restos de soda cáustica podrían contaminar el flujo de aceite. Al final de la limpieza se realiza un muestreo del agua de enjuague y de encontrarse resultados de presencia de soda, se procede a reenjuagar el sistema hasta obtener resultados conformes. Dado que solo se reiniciará el proceso cuando no exista presencia de soda, el peligro no es crítico.	Procedimiento de Limpieza de Planta  Procedimiento de Capacitación del Personal.	SI	NO	NO	---	
	<b>PELIGROS FISICOS:</b>								
	Ninguno	-----		-----	-----	----	----	----	----
PREENFRIADO	<b>PELIGROS BIOLÓGICOS:</b>								
	Ninguno	-----		-----	-----	----	----	----	----
	<b>PELIGROS QUIMICOS:</b>								
	Ninguno	-----		-----	-----	----	----	----	----
ENFRIADO	<b>PELIGROS FISICOS:</b>								
	Ninguno	-----		-----	-----	----	----	----	----
	<b>PELIGROS BIOLÓGICOS:</b>								
	Ninguno	-----		-----	-----	----	----	----	----
FILTRADO II	<b>PELIGROS QUIMICOS:</b>								
	Ninguno	-----		-----	-----	----	----	----	----
	<b>PELIGROS FISICOS:</b>								
	Persistencia de partículas extrañas	NO	Las partículas extrañas que pudiesen persistir son pequeños restos de las tierras de blanqueo y los subproductos de la neutralización. La causa del peligro sería que no se realice el cambio de las bolsas filtrantes tipo GAF. Estas partículas extrañas si persistiesen se eliminarían en etapas posteriores como el Filtrado durante el fraccionamiento. Dado que los productos son conformes y que el peligro no afectaría la salud del consumidor, el peligro no es crítico.	Procedimiento de operación de refinería.	----	----	----	----	----
<b>PELIGROS BIOLÓGICOS:</b>									
Ninguno	-----		-----	-----	----	----	----	----	----

Cuadro 12 ...Continuación

SUB PROCESO	PELIGRO (S) IDENTIFICADO(S)	¿ EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	ANALISIS DE RIESGOS (CAUSAS Y JUSTIFICACION)	MEDIDAS PREVENTIVAS	¿ES ESTA ETAPA UN PCC?				
					P1	P2	P3	P4	SI/NO
ALMACENAJE, TRANSPORTE A ENVASADO, FRACCIONAMIE NTO, DESPACHO.	<b>PELIGROS QUIMICOS:</b>								
	Ninguno	-----	-----	-----	----	----	----	----	----
	<b>PELIGROS FISICOS:</b>								
	Ninguno	-----	-----	-----	----	----	----	----	----
LLENADO (DESPACHO)	<b>PELIGROS BIOLÓGICOS:</b>								
	Ninguno	-----	-----	-----	----	----	----	----	----
	Contaminación con residuos de detergentes	<b>SI</b>	Antes de cargar los isotanques se realiza el lavado de la parte interna de los isotanques con detergente y si no se realiza un adecuado enjuague, los restos de detergente podrían contaminar la carga de aceite de palma. Al final de la limpieza se realiza un muestreo del agua de enjuague y de encontrarse resultados de presencia de soda, se procede a reenjuagar el sistema hasta obtener resultados conformes. Dado que solo se cargará una cisterna o isotanque cuando no exista presencia de detergente, el peligro no es crítico.	Procedimiento de Limpieza de Planta  Procedimiento de Capacitación del Personal.	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	---	
	<b>PELIGROS FISICOS:</b>								
Contaminación por materias extrañas (Hilos, pelos, cenizas, etc)	<b>NO</b>	Las partículas extrañas que pudiesen contaminar los Isotanques serían causadas por una falta de higiene del personal encargado de la limpieza de los Isotanques y una inadecuada ejecución de la limpieza de los mismos.  Como parte del procedimiento de Recepción, Almacenamiento, Conservación y Entrega De Productos En Proceso, las unidades de transporte son inspeccionadas por el área de calidad antes de su carga. Ante la evidencia que la unidad de transporte no cumpla el requisito de limpieza, el área de calidad rechazará dicha unidad de transporte. Dado que el área de calidad rechaza las unidades cuando no cumplan el requisito de limpieza, el peligro no es crítico.	Recepción, Almacenamiento, Conservación y Entrega De Productos En Proceso.  Procedimiento de Limpieza de Planta  Procedimiento de Capacitación y entrenamiento  Procedimiento de Control Sanitario del Personal	----	----	----	----	----	
<b>PELIGROS BIOLÓGICOS:</b>									
Ninguno	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----

**6. Establecimiento de límites críticos de control, Criterios de vigilancia, Establecimiento de las acciones correctivas y Elaboración de registros**

Una vez determinados los puntos críticos de control, se establecieron los límites críticos, el monitoreo de los límites críticos, las medidas correctivas en caso de alguna desviación de los límites críticos, la elaboración de los registros y la verificación del monitoreo de los límites críticos.

En el Cuadro 13, se aprecia el desarrollo de los puntos críticos en la etapa de blanqueo. En el Anexo VI se encuentra el registro para el PCC determinado.

**Cuadro 13. Desarrollo de los puntos críticos en la etapa de blanqueo.**

ETAPA	PELIGRO	LIMITE CRITICO QUE	MONITOREO			MEDIDA CORRECTIVA	REGISTRO	VERIFICACION	
			QUIEN	COMO	CUANDO				DONDE
BLANQUEO	Persistencia de metales (Plomo y arsénico).	Dosificación de tierra de blanqueo: Mínimo 0,40 %	Operador de Refinería	Control de dosificación de tierra	Una vez por turno	Gusano transportador/dosificador de tierras decolorantes	PCC blanqueo	Frecuencia: Diaria Revisión de los registros por el Supervisor de Producción durante el proceso.	
		Temperatura de Blanqueo: Mínimo 80°C	Operador de Refinería	Lectura directa de la Pantalla del Tablero de Control	Cada Hora	Pantalla del Tablero de Control		Si la temperatura es menor a 80 °C, recircular el aceite al tanque blanqueador (622) y revisar/regular sistema calentamiento, si la temperatura no se estabiliza avisar al supervisor.	Frecuencia: Diaria Revisión de los registros por el Supervisor de Producción durante el proceso.
		Presión de vacío: Mínimo - 620 mmHg	Operador de Refinería	Lectura directa del Vacuómetro	Cada Hora	Vacuómetro		Si la presión es menor a - 620 mmHg , recircular el aceite al tanque blanqueador (622) y revisar/regular sistema de vacío. Si la presión no se estabiliza avisar al supervisor.	Frecuencia: Diaria Revisión de los registros por el Supervisor de Producción durante el proceso.

Los criterios de control para el punto crítico de control, fueron parámetros físicos tal como la Temperatura de Blanqueo, Presión de vacío y la dosificación de Tierra decolorante.

En el cuadro 13 se puede apreciar los límites mínimos de los criterios de control que se estableció en el procedimiento de validación del plan HACCP, con lo que se está asegurando que no haya persistencia de metales pesados.

Durante el control del proceso de refinación de aceite crudo de palma la presión de vacío no varió durante el tiempo, la temperatura de blanqueo osciló entre 87,63 y 99,88°C y la dosificación de tierra tuvo una variación de 0,402 a 0,504%, con lo cual se asegura que no haya persistencia de metales pesados.

El monitoreo o vigilancia de los PCC se realizó a través de gráficos de control, los que permiten el seguimiento de la etapa de blanqueo y detectar cualquier desviación de la especificación, de este modo se pudo establecer acciones correctoras al proceso antes de que sea necesario rechazar el producto.

En la figura 8, 9 y 10 se muestra el diagrama de control Porcentaje de dosificación Arcilla-Tiempo, Temperatura Blanqueo-Tiempo y Presión vacío-Tiempo, donde los valores experimentales de porcentaje de dosificación de Arcilla, Temperatura y Presión de vacío estuvieron dentro de los límites establecidos; en los Anexos VII, VIII y IX se observan los

resultados obtenidos durante el monitoreo del PCC, datos que permitieron realizar las gráficas de control.

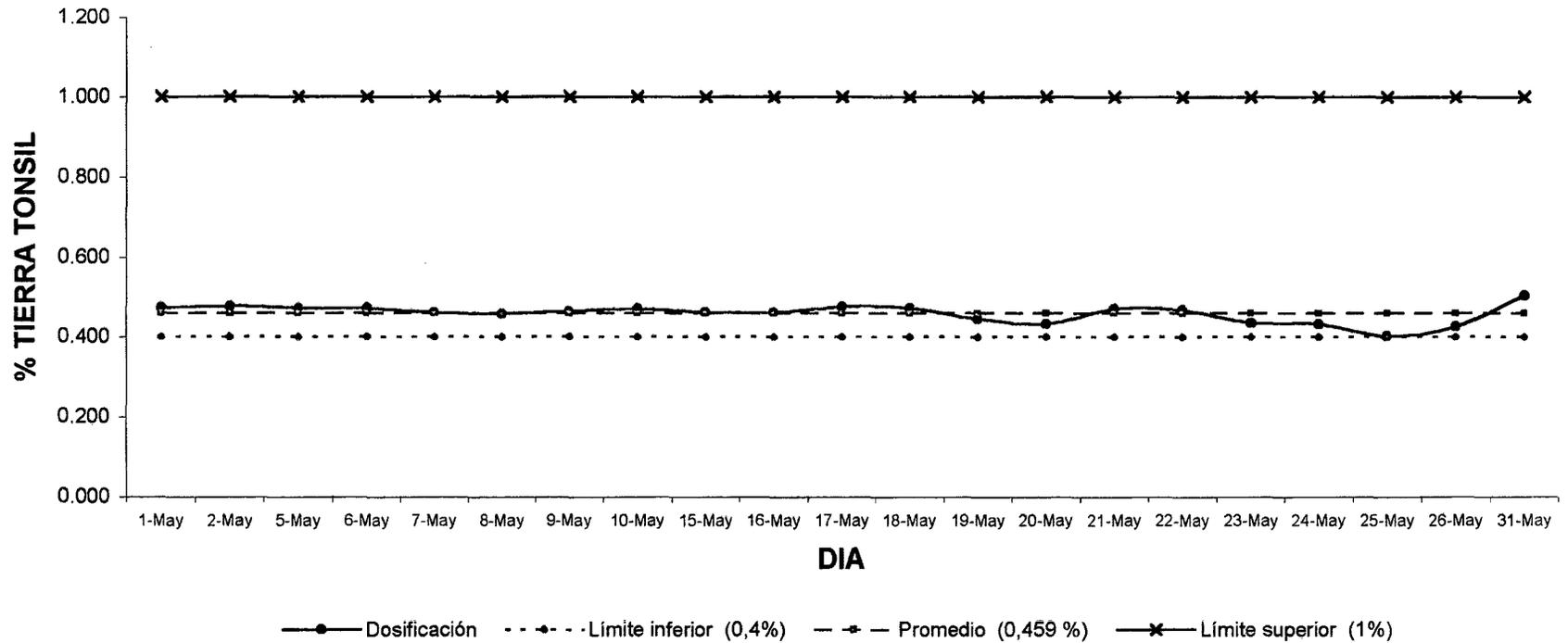
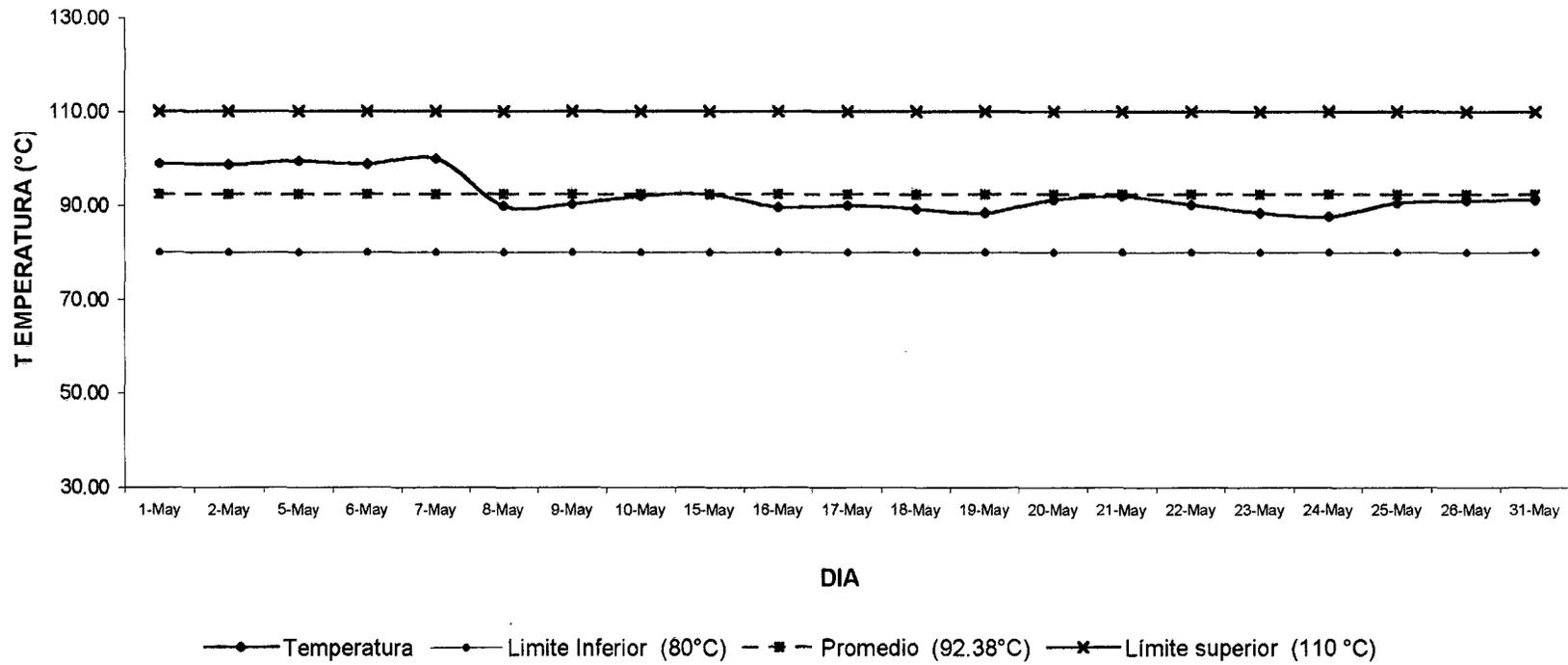


Figura 8. Diagrama de Control Porcentaje Tierra Tonsil-Tiempo



**Figura 9. Diagrama de Control Temperatura-Tiempo**

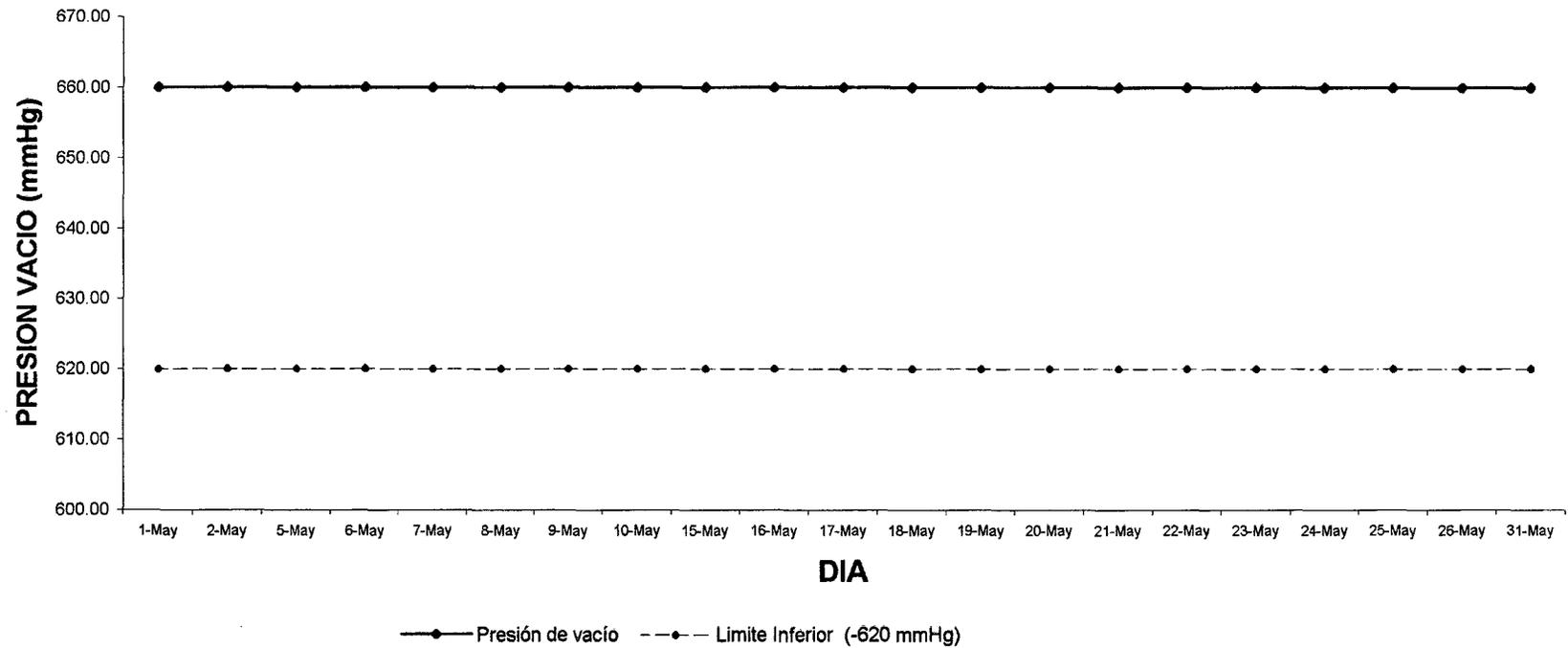


Figura 10: Diagrama de Control Presión de vacío-Tiempo

## **V. CONCLUSIONES**

- Se realizó el diagnóstico y plan de adecuación en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para la planta de refinería en Industrias del Espino, lo que permitió cumplir con las exigencias del Código de Regulaciones Federales (CFR) volumen 21, parte 110.
- Se implementó el Plan HACCP en la planta de refinería de Industrias del Espino.
- En el plan HACCP el punto crítico de control determinado para el proceso de refinería fue, el blanqueo con persistencia de metales tóxicos (Plomo y Arsénico), así mismo los criterios para el monitoreo fueron: dosificación de tierra de blanqueo, temperatura de blanqueo y presión de vacío.
- El monitoreo del PCC del sistema HACCP, aplicado a la producción de aceite refinado, implementado a través de gráficas de control, estuvo dentro de los límites preestablecidos y es un medio estadísticamente válido para evaluar la normalidad del proceso de blanqueo.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Realizar un Procedimiento de Inspección de las BPM, donde incluya un Programa de Verificación de BPM para la planta de refinería de Industrias del Espino.
- Realizar un programa de calibración de los equipos y maquinarias de la planta.
- Realizar un programa de análisis de metales pesados periódicamente de la materia prima (Aceite crudo de Palma).
- Implementar el control lógico programable (PLC) para el monitoreo continuo del Punto crítico de control.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALIAGA, V. 1995. Introducción a la calidad total y reingeniería, Lima, 65p.
- BARRET, D. 1995. Claves de total quality management (TQM): guía concisa para directivos. Ed. TGP Hoshin, Madrid, 195p.
- BERNARDINI, E. 1981. Tecnología de aceites y grasas. Ed. Alhmabra, España. Pp. 264.
- BROCKA, B. ; BROCKA, S. 1994. Quality management (Gestión de Calidad). Producciones Gráficas Verlap S.A., Buenos Aires, 399p.
- BRYAN, L. 1993. Procedimientos para implementar el Sistema de Análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP). International Association of Milk, Food and Enviromental Sanitarians, Inc. USA. Pp. 33-145
- CENIPALMA. 1996. Primer curso Internacional de palma de aceite. Santafé de Bogotá, Colombia. 434 p.
- CODEX ALIMENTARIUS. 1995. Grasas y Aceites y productos derivados. 2da edic. Publicado por la secretaria del programa conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, FAO, ROMA. V8, 125p.
- CODEX STAN: 192-1995 (Norma General para los Aditivos Alimentarios), 125-1981 (Norma del Codex para el aceite de Palma Comestible), 194-1995 (Norma del Codex para la oleína de Palma Comestible), 195-1995 (Norma del Codex para la Estearina de Palma Comestible)

- COTTREL, R. 1991. Nutritional aspects of palm oil. American Journal of Clinical Nutrition (Estados Unidos) V.53: 889-1009.
- CHONG, H. 1987. Facts about Palm Oil. Palm Oil Research Institute of Malasia. 75p.
- DIAZ, A. 1999. La calidad en el comercio Internacional de Alimentos. Ed. Prompex, Lima, 62p.
- DIAZ, B. ; JUNGBLUTH, C. 1998. La calidad total en la empresa peruana. Universidad de Lima. Fondo de desarrollo Ed. Lima, Perú. 206p.
- GALGANO, A. 1993. Calidad Total: clave estratégica para la competitividad en la empresa. Ed. Díaz de Santos S.A., Madrid, 573p.
- FENEMA, O. 1993. Química de los alimentos. Ed. Acribia. Pp. 257-267.
- FOOD AND DRUGS ADMINISTRATION (FDA). 1995. Food and Drugs. 4-1-95 Edition. CFR 21 partes 182.1073, 184.1191, 172.480, 184.1210, 184.1431 y 172.185. Pp. 31-447.
- FOOD CHEMICAL CODEX (FCC). 1996. Committee On Food Chemicals Codex. 4ta edic. V1: 55-56, 64, 293, 233, 348-349, 408,414, 51.
- GARCÉS, P. I. 1996. Relación entre el consumo del aceite de palma y el nivel de lípidos plasmáticos en un grupo de consumidores habituales del mismo. Nutrición y Dietética, Pontificia Universidad Javeriana, Santafé de Bogotá. (Tesis de grado). 150p.
- GIVON VERONIQUE ; ALAIN TIRTIAUX. 2000. Refinación de aceites vegetales. Publicación trimestral de la asociación argentina de grasas y aceites. Pp. 381-415.

- GUTIERREZ, H. 1997. Calidad Total y Productividad. Ed. Mc Graw Hill, /Interamericana S.A., México D.F., 403 p.
- GUTIERREZ, M. 1989. Administrar para la calidad: Conceptos administrativos del control de la calidad. Ed. Limusa, México D.F., 285p.
- HARTE J.; HOLDREN C.; SCHNEIDER R.; SHIRLEY C. 1995. Guía de las Sustancias Contaminantes. El libro de los tóxicos de la A a la Z. Ed. GRIJALBO. México. Pp. 170, 291-294, 511-512.
- HORNSTRA, G. 1994. Efectos del aceite de palma en la dieta sobre las lipoproteínas sanguíneas, la agregación plaquetaria, la coagulación sanguínea y la fibrinólisis en el hombre. Palmas (Colombia) v. 15 no.2, Pp.85-90.
- , 1987. Dietary lipids and cardiovascular diseases: Effects of palm oil. In: 1987 International Oil Palm/Palm Oil Conferences, Kuala Lumpur June 29 -July1, 1987. Proceedings. PORIM, Kuala Lumpur. Pp. 70-74.
- HOYLE, D. 1995. ISO 9000. Manual de sistemas de calidad. Ediciones Paraninfo S.A., Madrid, 443p.
- INDECOPI. 1994. NTP ISO 8402. Gestión y aseguramiento de la calidad en la producción, instalación y servicio. Ed. Lima, Perú. 14p.
- JURAN, J. ; GRZYNA, F. 1993. Manual de control de calidad. Ed. Reverté, S.A., Barcelona, 1509 p.
- LABOUCHEIX, V. 1994. Tratado de la calidad total. Tomo II. Editorial Limusa S.A., México D.F., 313 p.

- LABOY, J. 1993. Análisis de riesgos y puntos críticos de control(HACCP).  
Manual de capacitación. Servicio de Pesquería Marina. División de  
servicios de Inspección. National Training Branch one Blackburn Drive.  
USA. 18-134p
- LARRAÑAGA, I.; CARBALLO, J.; RODRIGUEZ, M.; FERNANDEZ, J. 1999.  
Control e higiene de los alimentos. Ed. Mc Graw – Hill/ Interamericana de  
España, Madrid, 549p.
- LOPEZ, J. 1999. Calidad alimentaria: riesgos y controles en la agroindustria.  
Ed. Mundi Prensa, Madrid, 316p.
- , 1995. El análisis de riesgos u control de puntos críticos.  
Universidad Politécnica de Madrid. 26p.
- MAYES, T. 1994. HACCP training. Food Control, Vol.5 N°:3: 99, 190-195.
- MINISTERIO DE SALUD. 1998. D.S. N° 007-98-SA. Reglamento sobre  
vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas. Ed. Lima, Perú.16.
- MORALES, M.M. 1998. Colombia y la Palma Africana.Comité de Divulgación  
Gaze. (En línea):  
( <http://www.eafit.edu.co/nexos/ciencia.html>) 2002-05-05
- MORTIMORE, S. ; WALLACE, C.1996. HACCP: Enfoque Práctico. Ed.  
Acribia. Zaragoza, España. 291p.
- NG, T.K.W.; HASSAN, K.; LIM, J. B.; LYE, MS.; ISHAK, R. 1991.  
Nonhypercholesterolemic effects of a palm-oil diet in Malaysian  
volunteers. American Journal of Clinical of Nutrition (Estados Unidos)  
V53: 1015 -1020.

- NOMURA, S.H. 1997. Curso Internacional de Tecnología de procesamiento de productos pesqueros. Análisis de riegos y control de puntos críticos. (HACCP).TTP. Callao; Perú. 5p.
- QUEZADA HERRERA, G. 2000. Cultivo e industria de la palma aceitera. INFOAGRO. (En línea):  
([http://www.ecuarural.gov.ec/ecuagro/paginas/tecno/tec\\_palma.htm](http://www.ecuarural.gov.ec/ecuagro/paginas/tecno/tec_palma.htm))  
2002-05-05.
- QUIÑÓNEZ, J. 1989. Estudio de la Interrelación, Oxidación-Antioxidación-Calidad de Proteína, de la harina de Anchoveta. Tesis para optar el título de ingeniero en Industrias Pesqueras. UNALM-PERU.
- ROMERO,J. 1996. Puntos críticos. Corporación Colombiana. International. Ed. Gráficas Ducal. Santafé de Bogota, Colombia. 142p.
- SALAZAR, M. ; GARCIA, J. 1996. Calidad Total. Print Set S.R.L., Lima, 159 p.
- SIERRA, I. D.1996. Metabolismo de los lípidos y su importancia clínica. Ed. Gráficas Ducal. Santafé de Bogotá, Colombia. Pp 54-58.
- SYLVESTER, P. W.; RUSSELL, M.; IP, M.M.; IP, C. 1986. Comparative effects of different animal and vegetable fats fed before and during carcinogen administration onmammary tumourigenesis, sexual maturation and endocrine function in rats. Cancer Research (Estados Unidos) V. 46: 757- 762.
- TOMPKIN, R.B. 1994. HACCP in the meat and poultry industry. Food Control. V. 5 N°3: 153-161.

ZORRILLA, E. 1989. Lípidos séricos en la clínica. 2da ed. Interamericana, México, O.F. Pp. 45-61

VAN STUIJVENBERG, E.; KVALSVIG, J.D.; FABER, M.; KRUGER,; KENOYER, D.G.; BENADE, A.J. 1999. Efed of iron, iodine and-carotene fortified biscuits on the micronutrient status of primayry school children. American Journal of Clinical Nutrition (Estados Unidos) V. 69 N° 3: 497-503.

## **VIII. ANEXO**

## A-I. Diagnostico en Buenas Prácticas de Manufactura

Requisitos BPM	Cumple	No Cumple	Estado
<b>4.1. Emplazamiento</b>			
<b>4.1.1 Establecimientos</b>			
a) El establecimiento se encuentra alejado de zonas con ambiente contaminado y actividades industriales contaminantes como: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zonas expuestas a inundaciones</li> <li>- Zonas expuestas a infestaciones por plagas</li> <li>- Zonas de las que no se puede retirar de manera eficaz los desechos líquidos como sólidos.</li> </ul>		√	El Abonamiento con escobajos en las parcelas de la plantación ubicadas alrededor del perímetro de la fabrica ocasiona proliferación de insectos. Existe una zona de almacenamiento y relleno de equipo Chatarra. El área de montaje está desordenada
b) El establecimiento ha tomado medidas razonables que controlan las posibles fuentes de contaminación para proteger los alimentos. (FDA 110.20 Plantas y sus Alrededores).	√		
c) Se han tomado medidas para proteger la contaminación del alimento proveniente de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Almacenamiento de equipos</li> <li>- Arbustos, gramas etc.</li> <li>- Carreteras, patios y lugares de estacionamiento</li> <li>- Lugares de drenaje que puedan causar infiltraciones, fango, etc.</li> <li>- Sistemas de tratamiento de desperdicios y su disposición. (FDA 110.20 Plantas y sus Alrededores)</li> </ul>		√	No existe definición y distribución de los jardines en la planta. Las zonas de transito al lado del reservorio de agua y frente a balanzas por donde transitan las unidades de transporte pesado están deterioradas. En algunas canaletas de drenaje (en las áreas exteriores de las instalaciones) originan el empozamiento de agua; en algunas zonas no existen canaletas de drenaje.
d) Los edificios, accesorios y otras instalaciones físicas se mantienen en buenas condiciones sanitarias y de reparación (FDA 110.35 Operaciones sanitarias)	√		
<b>4.1.2 Equipos</b>			
a) Los equipos están instalados de forma tal que permiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- un mantenimiento y limpieza adecuada; un funcionamiento de conformidad al uso destinado; facilidad de una buena práctica de higiene y vigilancia</li> </ul>	√		
<b>4.2.1 Proyecto y Disposición.</b>			
a) El proyecto y disposición interno de las instalaciones permiten la adopción de Buenas Prácticas de Higiene y medidas de prevención de la contaminación.	√		
b) No existen áreas/equipos que se comportan en la elaboración de alimentos para humanos y animales (salvo que no exista ninguna posibilidad de contaminación)			NO APLICA
<b>4.2.2. Estructuras Internas y Mobiliario</b>			
a) Las estructuras del interior de las instalaciones alimentarias son sólidas de material duradero y fáciles de limpiar y desinfectar.		√	Las estructuras metálicas de soporte de las instalaciones son huecas lo que posibilita el anidamiento de plagas. La unión entre piso y pared no tiene media caña. El piso donde se ubica el tanque de ácido fosfórico está totalmente deteriorado

Requisitos BPM	Cumple	No Cumple	Estado
b) Las superficies de contacto directo con los alimentos son sólidas, material duradero, fáciles de limpiar y desinfectar.	√		
c) Las superficies de contacto directo con los alimentos son lisos, no absorbentes, no tóxicos e inerte a los alimentos.	√		
d) Las instalaciones de los equipos y almacenamiento de materiales proveen de un espacio suficiente para las operaciones sanitarias (FDA 110.20 Plantas y sus Alrededores)	√		
e) El potencial de contaminación debido al diseño y construcción de la planta se ha reducido debido a alguno de los siguientes métodos: localización, tiempo, división, flujo de aire, sistemas cerrados u otro medio efectivo. (FDA 110.20 Planta y sus Alrededores).	√		
f) Se han tomado las precauciones apropiadas para proteger el alimento a granel que se encuentra en el exterior, en silos, tanques de fermentación y otros mediante cubiertas protectoras, inspección, sanitización, etc. (FDA 110.20 Planta y sus Alrededores).		√	Respiraderos de los tanques N° 3 y 16.
<b>4.2.3 Instalaciones Temporales/ Móviles y Distribuidores Automaticos</b>			
a) Las instalaciones temporales/móviles y distribuidores automáticos de alimentos están construidas, emplazadas y proyectadas de forma tal que evita la contaminación de alimentos y anidamiento de plagas.		√	No existe plano de distribución de tuberías de transporte de producto en la zona de refinación. Las tuberías de transporte de producto en la zona de refinación no están identificadas con sus respectivos colores
<b>4.3.1 Equipos-Consideraciones Generales.</b>			
a) Los equipos y recipientes están proyectados y fabricados de manera que facilita la limpieza, desinfección y mantenimiento	√		
<b>4.3.2 Equipo de Control/Vigilancia de los Alimentos</b>			
a) Los equipos que aplican tratamientos térmicos permiten el control y mantenimiento de temperaturas adecuadas.		√	Algunos tramos de tuberías que transportan medios de calentamiento o enfriamiento, no tienen protección adecuada del material aislante y en algunos casos no tiene aislamiento
b) Los instrumentos de control son precisos, suficientes y mantenidos de manera adecuada. (termómetros, pH, acidez, aw, etc.) (FDA 110.40 Equipos y utensilios)		√	Los instrumentos de medición de refinación no están calibrados ni verificados.
<b>4.3.3 Recipientes de Desechos y Sustancias No Comestibles.</b>			
a) Se encuentran identificados los recipientes para los desechos, subproductos y sustancias no comestibles o peligrosas y son de material adecuado.		√	En zonas de Refinación se utiliza una cesta sin tapa que no está identificada como recipiente para desechos. El almacenamiento de sustancias químicas en zona de proceso no tiene un lugar definido

Requisitos BPM	Cumple	No Cumple	Estado
<b>4.4 Servicios- Abastecimiento de Agua</b>			
a) Se dispone de un abastecimiento suficiente de agua potable (sist. distrib, almacén., control temperatura)		√	El agua utilizada en las labores de limpieza, en los servicios higiénicos de operarios y supervisores no es potable.
b) El agua potable cumple como mínimo con los estándares de calidad del agua potable de la OMS.		√	No se cuenta con análisis microbiológicos, químicos ni sensoriales de acuerdo a los requisitos de la norma NTP 214003 del agua utilizada en las labores de limpieza, en los servicios higiénicos de operarios y supervisores
c) El sistema de distribución y almacenamiento de agua no potable es independiente y se encuentra identificado.		√	No se cuenta con los planos de distribución de agua servidas ni de tuberías para transporte de agua residuales de planta de refinería. Las tuberías de agua residuales de planta de refinería no están identificadas
d) El sistema de distribución del agua es de tamaño, diseño, instalación y estado adecuado. (FDA 110.37 Facilidades Sanitarias y Controles).		√	No se cuenta con los planos de distribución de agua en refinería. No se cuenta con los planos de distribución de vapor de agua en refinería. No se han identificado completamente las tuberías de distribución de agua en refinería. No se han identificado completamente las tuberías de distribución de vapor de agua en refinería.
e) En las áreas expuestas a inundaciones o limpieza en húmedo existen drenajes adecuados en los pisos.	√		
<b>4.4.2 Desague y Eliminación de Desechos</b>			
a) Se dispone de sistemas e instalaciones adecuadas de desague y eliminación de desechos (recipientes adecuados).		√	No se ha identificado las áreas de almacenamiento de desechos ubicadas en el área lateral de la planta de refinería.
b) Se previene la posibilidad de retroflujos o conexiones cruzadas en el sistema de descarga de residuos líquidos y agua potable. (FDA 110.37 Facilidades Sanitarias y Controles)	√		
<b>4.4.3 Limpieza.</b>			
a) Existen instalaciones adecuadas y debidamente ubicadas para la limpieza del alimento, utensilios y equipos.		√	En la planta se utilizan escoba de paja. En planta no existen zonas definidas para el almacenamiento de utensilios de limpieza. En planta no existe identificación según el uso de los utensilios de limpieza. En planta no existe un área definida para la limpieza de los utensilios de limpieza
<b>4.4.4 Servicios de Higiene y Aseo para el Personal</b>			
a) Se cuenta con servicios de higiene adecuados y bien ubicados para el personal.			Los servicios higiénicos cuentan con paredes de tripley.

Requisitos BPM	Cumple	No Cumple	Estado
b) Las instalaciones cuentan con medios adecuados para el lavado y secado de manos, retretes de diseño adecuado y vestuarios.		√	En el servicio higiénico de varones existe un área de vestuario que no cuenta con casilleros. No existen vestuarios para las mujeres Los baños no tienen dispensadores de jabón, desinfectante ni facilidades para el secado de manos La Planta no cuenta con comedor para operarios, los operarios utilizan como comedor diferentes áreas
c) Los servicios de higiene se mantienen limpios y en buen estado de reparación. (FDA 110.37 Facilidades Sanitarias y Controles).	√		
d) Se dispone de lavamanos convenientes, adecuados y provistos de agua (FDA 110.37 Facilidades Sanitarias y Controles).		√	La zona de refinación no cuenta con lavamanos provisto de agua, jabón, desinfectante y facilidades para el secado de manos.
e) Existen letreros claros que instruyen sobre la desinfección de manos en áreas donde los empleados manejan alimentos, materiales o superficie de contacto con el alimento. (FDA 110.37 Facilidades Sanitarias y Controles).		√	En la planta de Refinería no existen letreros que indiquen la obligación de lavarse las manos, como y cuando lavarse las manos
<b>4.4.5 Control de Temperatura</b>			
a) Existen instalaciones adecuadas para el calentamiento, enfriamiento, cocción, refrigeración y congelación de alimentos.	√		
b) Las instalaciones permiten la vigilancia de la temperatura de los alimentos o ambiente.	√		
<b>4.4.6 Calidad de Aire y Ventilación</b>			
a) Se disponen de medios adecuados de ventilación natural o mecánica que permiten controlar la temperatura ambiente, la generación de malos olores, humedad y riesgo de contaminación cruzada.		√	No existe un plano de distribución de las tuberías de aire comprimido utilizadas en planta.
b) Se ha provisto de mallas u otros tipos de protección contra plagas (FDA 110.20 Diseño y Construcción de la Planta).		√	Todos los fluorescentes de la planta no tienen protección
<b>4.4.7 Iluminación</b>			
a) La iluminación natural o artificial permite la realización de operaciones de manera higiénica y limpia (lavabos, vestidores, armarios, servicios higiénicos y áreas de manipulación de alimentos. (FDA 110.20 Diseño y construcción de planta).	√		
b) Las fuentes de iluminación se encuentran protegidas contra posibles roturas.	√		
<b>4.4.8. Almacenamiento</b>			
a) Se dispone de instalaciones adecuadas para el almacenamiento de los alimentos, ingredientes, sanitizantes y combustibles.	√		

## A-II. Plan de Adecuación de Buenas Prácticas de Manufactura

<b>Nombre del Establecimiento:</b>		<b>Línea de Producción:</b>			
<b>INDUSTRIAS DEL ESPINO S.A.</b>		<b>REFINERIA</b>			
<b>DESARROLLO DEL PLAN DE ADECUACIÓN</b>					
<b>Requisito BPM</b>	<b>Condición actual</b>	<b>Acción a Tomar</b>	<b>Responsable</b>	<b>Nivel Prioridad</b>	<b>Fecha Cumplimiento</b>
4.1.1.a	El Abonamiento con escobajos en las parcelas de la plantación ubicadas alrededor del perímetro de la fabrica ocasiona proliferación de insectos.	Coordinar con plantación que el Abonamiento con escobajos no se realice en las parcelas de la plantación ubicadas alrededor del perímetro de la fabrica.	Jefe de Administración	I	Junio 2002
	Existe una zona de almacenamiento y relleno de equipo Chatarra.	Alejar a una distancia mayor a 150 mts del perímetro de fabrica la zona de almacenamiento y relleno sanitario de equipo Chatarra.	Sub-Administrador	I	Junio 2002
	El área de montaje está desordenada	Ordenar, limpiar y clasificar los equipos en el área de montaje	Jefe de Proyectos		
4.1.1.c	No existe definición y distribución de los jardines en la planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir en el plano de distribución de área los jardines de la planta.</li> <li>Realizar el podado de arbustos, gramas y árboles en zonas cercanas a la planta.</li> </ul>	Fabrica	I	Agosto 2002
	Las zonas de transito al lado del reservorio de agua y frente a balanzas por donde transitan las unidades de transporte pesado están deterioradas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir en el plano de distribución de área las zonas de transito de unidades de transporte pesado e identificar y realizar el metraje de las zonas deterioradas.</li> <li>Realizar la construcción de nuevas lozas de transito dentro de planta.</li> </ul>	Administración - Fabrica	II	Agosto 2003
	En algunas canaletas de drenaje (en las áreas exteriores de las instalaciones) originan el empozamiento de agua; en algunas zonas no existen canaletas de drenaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir en el plano de distribución de área las zonas drenaje de lluvias y evacuación de efluentes de la planta</li> <li>Mantenimiento y limpieza del sistema de drenaje</li> </ul>	Fabrica	I	Setiembre 2002
4.2.2.a	La parte superior de las paredes permiten la acumulación de polvo y almacenamiento de materiales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar todas las estructuras que presenten esta condición.</li> <li>Construir pendiente de 45° en la parte superior de las paredes.</li> </ul>	Fabrica	II	Agosto 2002
	Las estructuras metálicas de soporte de las instalaciones son huecas lo que posibilita el anidamiento de plagas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar todas las estructuras que presentan esta condición.</li> <li>Sellar los huecos superior e inferior de las estructuras metálicas.</li> </ul>	Fabrica	I	Agosto 2002
	La unión entre piso y pared no tiene media caña.	Construir media caña en la unión entre piso y pared	Fabrica	II	Agosto 2002
	El piso donde se ubica el tanque de ácido fosfórico está totalmente deteriorado	Levantar y construir nuevas lozas resistentes al ácido.	Fabrica	II	Marzo 2003

Requisito BPM	Condición actual	Acción a Tomar	Responsable	Nivel Prioridad	Fecha Cumplimiento
4.2.2.f	Respiraderos de los tanques N° 3 y 16 no están protegidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reemplazar la protección de los respiraderos por malla delgada de acero inoxidable</li> <li>En los tanques N° 3 y 16 se tiene que prolongar la tubería de ingreso (recirculación) de aceite hasta ¾ de tanque y dirección de flujo hacia la superficie lateral del mismo</li> <li>Colocar los filtros GAF al tanques 16</li> </ul>	Fabrica-Proyecto	I	Junio 2002
4.2.3.a	No existe plano de distribución de tuberías de transporte de producto en la zona de refinación.	Levantar el plano de distribución de tuberías de transporte de producto en la zona de refinación.	Fabrica-Proyecto	II	Julio 2002
	Las tuberías de transporte de producto en la zona de refinación no están identificadas con sus respectivos colores.	Identificar las tuberías de transporte de producto en la zona de refinación.	Fabrica-Proyecto	II	Julio 2003
4.3.2.a	Algunos tramos de tuberías que transportan medios de calentamiento o enfriamiento, no tienen protección adecuada del material aislante y en algunos casos no tiene aislamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantar el plano de distribución de tuberías que transportan medios de calentamiento o enfriamiento y de las que necesiten y tengan aislamiento, identificar y realizar el metraje de los tramos no protegidos.</li> <li>Proteger el aislamiento con planchas de acero inoxidable y aislar aquellas que no lo estén.</li> </ul>	Fabrica-Proyecto	II	Julio 2003
4.3.2.b	Los instrumentos de medición de refinación no están calibrados ni verificados.	Hacer una lista de todos los Instrumentos de Medición y Ensayo utilizados en Planta así como de los patrones de medición y Codificarlos.	Fabrica-Proyecto	I	Julio 2003
	Los instrumentos de medición.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hacer una lista de Instrumentos de Medición.</li> <li>Realizar la calibración o verificación de Instrumentos de Medición</li> <li>Contar con instrumentista para realizar calibraciones y verificaciones de los Instrumentos de Medición.</li> </ul>	Fabrica	I	Junio 2002
4.3.3.a	En zonas de Refinación se utiliza una cesta sin tapa que no está identificada como recipiente para desechos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construir una tapa para la cesta</li> <li>Identificar la cesta.</li> </ul>	Mantenimiento - proyecto	I	Junio 2002
	El almacenamiento de sustancias químicas en zona de proceso no tiene un lugar definido	Delimitar un lugar adecuado	Fabrica		Junio 2002

Requisito BPM	Condición actual	Acción a Tomar	Responsable	Nivel Prioridad	Fecha Cumplimiento
4.4.a	El agua utilizada en las labores de limpieza, en los servicios higiénicos de operarios y supervisores no es potable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dotar de agua tratada a: A la que se utilice en las labores de limpieza, los servicios higiénicos de operarios y supervisores.</li> <li>Diseñar y construir un tanque para almacenamiento de agua potable que provea, a la que se utilice en las labores de limpieza, los servicios higiénicos de operarios y supervisores.</li> <li>Comprar equipo dosificador de hipoclorito e instalarlo en la línea de distribución que provea a la que se utilice en las labores de limpieza, los servicios higiénicos de operarios y supervisores.</li> </ul>	Gerente general, jefe de fabrica y jefe de administración	I	Agosto 2003
4.4.b	No se cuenta con análisis microbiológicos, químicos ni sensoriales de acuerdo a los requisitos de la norma NTP 214003 del agua utilizada en las labores de limpieza, en los servicios higiénicos de operarios y supervisores	Realizar un análisis para los siguientes requisitos del agua: Arsénico, bario, cadmio, cromo, cianuro, plomo, mercurio, nitrato y selenio; parásitos y protozoarios, aerobios mesófilos viables, coliformes Totales y Fecales.	Jefe de calidad	I	mayo 2002
4.4.c	No se cuenta con los planos de distribución de agua servidas ni de tuberías para transporte de agua residuales de planta de refinería.	Levantar los planos de distribución de agua servidas, agua residuales de planta de refinería.	Fabrica-proyecto	II	Agosto 2002
	Las tuberías de agua residuales de planta de refinería no están identificadas	Pintar de acuerdo a normas internacionales.	Fabrica-proyecto	II	Agosto 2002
	No se cuenta con los planos de distribución de agua en refinación.	Levantar el plano de distribución de agua en refinación.	Fabrica-proyecto	II	Agosto 2002
	No se cuenta con los planos de distribución de vapor de agua en refinería	Levantar el plano de distribución de vapor de agua en refinación.	Fabrica-proyecto	II	Agosto 2002
4.4.d	No se han identificado completamente las tuberías de distribución de agua en refinería	Identificar completamente las tuberías de distribución de agua en refinería	Fabrica-proyecto	II	Agosto 2002
	No se han identificado completamente las tuberías de distribución de vapor de agua en refinería	Identificar completamente las tuberías de distribución de vapor de agua en refinería.	Fabrica-proyecto	II	Agosto 2002
4.4.2.a	No se ha identificado las áreas de almacenamiento de desechos ubicadas en el área lateral de la planta de refinería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir en el plano de distribución de áreas, la ubicación de los desechos de toda la planta.</li> <li>Identificar el área ya existente utilizada para el almacenamiento de desechos</li> </ul>	Fabrica-producción	I	Junio 2002

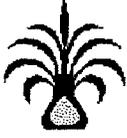
Requisito BPM	Condición actual	Acción a Tomar	Responsable	Nivel Prioridad	Fecha Cumplimiento
4.4.3.a	En la planta se utilizan escoba de paja.	Calcular el número de utensilios de limpieza (según su uso), para todas las áreas de planta.	Fabrica	I	Julio 2002
	En planta no existen zonas definidas para el almacenamiento de utensilios de limpieza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir en el plano de distribución de áreas las zonas para el almacenamiento de utensilios de limpieza.</li> <li>Adecuar la zona definida (identificación, colocación de gavetas, soporte para escobas, etc.) para el almacenamiento de los materiales de limpieza.</li> </ul>	Fabrica	I	Julio 2002
4.4.3.a	En planta no existe identificación según el uso de los utensilios de limpieza.	<p>Definir código de identificación para utensilios de limpieza por colores u otro tipo de identificación según las siguientes áreas:</p> <p>Utensilio para baños.  Utensilio para el edificio de refinación y fraccionamiento.  Utensilio para la zona de envasado.  Utensilios para almacenes.  Utensilio para exteriores.  Asimismo tomar en cuenta el siguiente tipo de uso:  Utensilio para techos y paredes.  Utensilio para pisos.  Utensilio para equipos.</p>	Fabrica	I	Julio 2002
	En planta no existe un área definida para la limpieza de los utensilios de limpieza	En el plano de distribución de áreas definir, diseñar y construir un área para la limpieza de los utensilios de limpieza.	Proyecto	I	Julio 2002
4.4.4.a	Servicio Higiénico: Los servicios higiénicos cuentan con paredes de tripley.	Diseñar y definir el área para el nuevo servicio higiénico de varones considerando materiales duraderos y fáciles de limpiar y desinfectar.	Gerente general, jefe de fabrica y jefe de administración	I	Junio 2003
4.4.4.b	Vestuarios: En el servicio higiénico de varones existe un área de vestuario que no cuenta con casilleros.	Diseñar y definir el área para el nuevo vestuario de varones	Gerente general, jefe de fabrica y jefe de administración	I	Junio 2003
	No existen vestuarios para las mujeres	Diseñar y definir el área para el nuevo servicio vestuario de mujeres	Gerente general, jefe de fabrica y jefe de administración	I	Junio 2003
	Los baños no tienen dispensadores de jabón, desinfectante ni facilidades para el secado de manos	Comprar e instalar.	Gerente general, jefe de fabrica y jefe de administración	I	Junio 2003
	La Planta no cuenta con comedor para operarios, los operarios utilizan como comedor diferentes áreas.	Diseñar y construir plano	Gerente general, jefe de fabrica y jefe de administración	I	Junio 2003

Requisito BPM	Condición actual	Acción a Tomar	Responsable	Nivel Prioridad	Fecha Cumplimiento
4.4.4.d	La zona de refinación no cuenta con lavamanos provisto de agua, jabón, desinfectante y facilidades para el secado de manos.	Definir el área de ubicación del lavadero de manos para refinación proveerlo de agua, jabón, desinfectante y facilidades para el secado de manos.	Fabrica	I	Junio 2003
4.4.4.e	En toda la planta no existe letreros que indiquen la obligación de lavarse las manos, como y cuando lavarse las manos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar, mandar a fabricar letreros que indiquen la obligación de lavarse las manos, como y cuando lavarse las manos</li> <li>• Definir las zonas de ubicación de los letreros</li> </ul>	Fabrica	I	Junio 2003
4.4.6.a	No existe un plano de distribución de las tuberías de aire comprimido utilizadas en planta.	Levantar el plano de distribución aire comprimido.	proyecto	II	Julio 2003
4.4.7.b	Todos los fluorescentes de la planta de Refinería no tienen protección	Colocar la protección a todos los fluorescentes.	Fabrica-mantenimiento	I	Marzo 2003

**Nivel de Prioridad:**

- I Condiciones de alto riesgo para la seguridad de inocuidad del alimento
- II Condiciones de riesgo moderado o bajo para la seguridad e inocuidad del alimento

**A-III. Procedimiento, Instrucciones, Programa y Registros de Limpieza de Planta de Refinería de Industrias del Espino.**

 INDUSTRIAS DEL ESPINO S.A.	<b>INDUSTRIAS DEL ESPINO S.A.</b>	Código	IDE-S-AC-003
	TABLA DE CONTENIDO DE LOS PROCEDIMIENTOS, PROGRAMAS Y REGISTROS	Versión:	01
		Inicio Vigencia	15-08-02

CODIGO	TITULO	VERSIÓN	Nro PAG
--------	--------	---------	---------

<b>PROCEDIMIENTO</b>			
IDE-P-PR-001	Procedimiento de limpieza de planta de refinería	01	04

<b>REGISTROS</b>			
IDE-R-PR-001	Registro de limpieza del área de refinería	01	02
IDE-R-PR-002	Registro de limpieza de la torre de enfriamiento (Marley 1), decanter y tanque sello hidráulico	01	01
IDE-R-PR-003	Registro de ejecución de limpieza de tanques de almacenamiento	01	01

<b>INSTRUCCION</b>			
IDE-I-PR-001	Instrucción de limpieza del área de refinería	01	04
IDE-I-PR-002	Instrucción de limpieza de la torre de enfriamiento (Marley 1), decanter y tanque sello hidráulico	01	04
IDE-I-PR-003	Instrucción de ejecución de limpieza de tanques de almacenamiento	01	03

<b>PROGRAMA</b>			
IDE-O-PR-001	Programa de limpieza del área de refinería	01	
IDE-O-PR-003	Programa de ejecución de limpieza de tanques de almacenamiento	01	



# INDUSTRIAS DEL ESPINO S.A

Código: IDE-P-PR-001  
Versión: 01

Inicio de Vigencia: 03-10-02

## 1. OBJETIVO

Definir la metodología para realizar la limpieza de Planta de Refinería de Industrias del Espino, para proteger de posibles fuentes de contaminación y asegurar la inocuidad de los alimentos, insumos y coadyuvante.

## 2. ALCANCE

Se aplica en la limpieza de:

- Plantas de Refinería y Fraccionamiento.
- Isotanques y Tanques Cisternas.
- Tanques Stock de almacenamiento de RBD.
- Equipos y utensilios de limpieza.

## 3. RESPONSABILIDADES

El Jefe de la División Fábrica El Jefe de Producción	Es responsable de la aplicación correcta aplicación del presente procedimiento en la Planta de Refinería.
---	---

## 4. REFERENCIAS

- 4.1. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura.
- 4.2. Principios Generales de Higiene de Alimentos del Codex Alimentarius CAC/RCP-1(1969), Rev 3-1997.
- 4.3. D.S. N° 007.98.S.A. : Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas.
- 4.4. Norma ISO 9001: 2000 Requisito 7, Realización del Producto.
- 4.5. D.S. N° 022 –2001-SA Reglamento Sanitario para las actividades de saneamiento ambiental en viviendas y establecimientos comerciales, industriales y de servicios.
- 4.6. R.M. N° 449-2001-SA/DM Norma Sanitaria para trabajos de desinfección, desratización, desinfección, limpieza y desinsectación de reservorios de agua, limpieza de ambientes y de tanques sépticos.

## **5. DEFINICIONES**

- 5.1. Limpieza:** Eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa, u otras materias objetables.
- 5.2. Desinfección:** La reducción del número de microorganismos presentes en el medio ambiente, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud del alimento.
- 5.3. Manipulador de alimentos:** Toda persona que manipule directamente alimentos envasados o no envasados, equipo y utensilios utilizados para alimentos o superficies que entren en contacto con los alimentos y que se espera, por tanto cumplan con requerimientos de higiene de alimentos

## **6. CONDICIONES BÁSICAS**

- 6.9.** El material de limpieza a utilizarse deberá ser aquel designado para el área de forma tal que se evite un riesgo de contaminación cruzada. Los utensilios de limpieza serán identificados para ser utilizados únicamente en el área asignada.
- 6.10.** Las piezas de los equipos, los utensilios utilizados en el proceso, equipos y utensilios utilizados para la limpieza, deberán conservarse mientras no se utilicen en los lugares destinados para tal fin, para protegerlos de posibles fuentes de contaminación.
- 6.11.** Los operarios y personal de almacén deberán ser entrenados en la correcta aplicación de las instrucciones de limpieza.

## **7. DISPOSICIONES ESPECIFICAS**

- 7.1.** El Jefe de Producción es responsable de elaborar y revisar el Programa de Limpieza, aprobado por el jefe de división Fábrica.
- 7.2.** Coordinar y verificar que existan las condiciones de seguridad mínimas para realizar la limpieza de equipos y ambientes interiores de la Planta de Refinería, se deberá desconectar los equipos y cortar el fluido eléctrico de ser necesario.
- 7.3.** Verificar el estado de conservación de los equipos durante la limpieza exhaustiva. De encontrarse alguna deficiencia en los equipos será corregida por el personal de planta o de ser necesario se ejecutará lo dispuesto en el procedimiento de Mantenimiento Correctivo.

## 8. DESCRIPCION

DESCRIPCION	RESPONSABLE	REGISTRO
<p><b>8.1. PLANTAS REFINERIA</b></p> <p><b>8.1.1. Refinería</b></p> <p>Realizar la limpieza y desinfección de equipos y ambientes interiores de la Planta de Refinería, el lavado químico de los equipos de desodorizado, lavado químico de los filtros 616 A, según Programa de Limpieza de Refinería IDE-O-PR-001</p> <p>Registrar la limpieza realizada en el formato de "REGISTRO DE LIMPIEZA DEL AREA DE REFINERIA".</p> <p><b>8.1.2. Torre barométrica Marley 1, decanter y tanque sello hidráulico</b></p> <p>Realizar la limpieza y desinfección de la torre barométrica Marley 1, decanter y tanque de sello hidráulico según Programa de Limpieza de Refinería IDE-O-PR-001</p> <p>Registrar la limpieza realizada en el formato de "REGISTRO DE LIMPIEZA DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO (MARLEY 1), DECANter Y TANQUE SELLO HIDRAULICO".</p>	<p>Operador del área de Refinería</p>	<p>REGISTRO DE LIMPIEZA DEL AREA DE REFINERIA IDE-R-PR-001</p> <p>REGISTRO DE LIMPIEZA DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO (MARLEY 1), DECANter Y TANQUE SELLO HIDRAULICO IDE-R-PR-002</p>
<p><b>8.2. TANQUES STOCK DE ALMACENAMIENTO</b></p> <p>Realizar la limpieza de los Tanques stock de almacenamiento según el Programa de limpieza y desinfección de Equipos Exteriores y Áreas de Servicios IDE-O-AP-003</p> <p>Registrar la limpieza realizada en el formato de "REGISTRO DE EJECUCION DE LIMPIEZA Y DESINFECCION DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO".</p>	<p>JEFE DE PRODUCCION O SUPERVISORES DE PRODUCCION</p>	<p>REGISTRO DE EJECUCION DE LIMPIEZA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO, IDE-R-AP- 003</p>
<p><b>8.3. INSPECCION DE LA LIMPIEZA EXHAUSTIVA</b></p> <p>Inspeccionar al final de la limpieza y desinfección exhaustiva el estado de limpieza de las instalaciones y equipos y utensilios de limpieza. Registrar los resultados en el Registro de Limpieza y Desinfección Exhaustiva correspondiente a cada área</p>	<p>JEFE DE PRODUCCIÓN SUB JEFE DE ADMINISTRACION (JEFE DE ALMACÉN GENERAL JEFE DE ALMACÉN DE PRODUCTOS TERMINADOS) JEFE DE CONTROL DE CALIDAD JEFE DE MANTENIMIENTO</p>	<p>RESULTADOS DE LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EXHAUSTIVA</p>
<p><b>8.4. ACCIONES CORRECTORAS</b></p> <p>Disponer de encontrarse no conformidades durante las inspecciones de la limpieza, que esta se realice nuevamente.</p>	<p>JEFE DE PRODUCCIÓN SUB JEFE DE ADMINISTRACION (JEFE DE ALMACÉN GENERAL JEFE DE ALMACÉN DE PRODUCTOS TERMINADOS) JEFE DE CONTROL DE CALIDAD JEFE DE MANTENIMIENTO</p>	

## **9. REGISTROS**

Los registros están mencionados en el procedimiento.



# INDUSTRIAS DEL ESPINO S.A

Código: IDE-R-PR-001  
Versión: 01

Inicio de Vigencia: 03-10-02

## REGISTRO DE EJECUCION DE LIMPIEZA DEL AREA DE REFINERÍA

MES: \_\_\_\_\_

FECHA	ZONA	LIMPIEZA			PRODUCTO DE LIMPIEZA	CONCENTRACION DEL PRODUCTO DE LIMPIEZA (g/l)	VERIFICACION DE LA LIMPIEZA (C/NC)
					MARCA		
	QUINTO NIVEL	PAREDES Y TECHOS	EXT.	INT.			
		COLUMNAS Y VIGAS	SUP.	INF.			
		PISOS Y ESCALERAS	SUP.	INF.			
		TUBERIAS	EXT.	----			
		EQUIPOS DIVERSOS	EXT.	INT.			
	CUARTO NIVEL	PAREDES Y TECHOS	EXT.	INT.			
		COLUMNAS Y VIGAS	EXT.	INT.			
		TUBERIAS	EXT.	----			
		PISOS Y ESCALERAS	SUP.	INF.			
		FILTROS GAF Y CAPIFILTROS	EXT.	INT.			
		TANQUE 821	EXT.	INT.			
		TANQUE 822	EXT.	INT.			
		TANQUE 814/23	EXT.	INT.			
		TANQUE 682B	EXT.	INT.			
TANQUE LAVAD. DE PLACAS	EXT.	INT.					
	TERCER NIVEL	PAREDES Y TECHOS	EXT.	INT.			
		COLUMNAS Y VIGAS	EXT.	INT.			
		TUBERIAS	EXT.	----			
		PISOS Y ESCALERAS	SUP.	INF.			
		FILTROS NIAGARA	EXT.	INT.			
		FILTROS GAF	EXT.	INT.			
		TANQUE 622	EXT.	INT.			
		INTERC. CALOR TIPO PLACAS	EXT.	INT.			
		TANQUE DOSIF. CaCO <sub>3</sub>	EXT.	INT.			
		TANQUE T504	EXT.	INT.			
		TABlero DE CONTROL	EXT.	INT.			
EQUIPOS DIVERSOS	EXT.	INT.					
	SEGUNDO NIVEL	PAREDES Y TECHOS	EXT.	INT.			
		COLUMNAS Y VIGAS	EXT.	INT.			
		TUBERIAS	EXT.	----			
		PISOS Y ESCALERAS	SUP.	INF.			
		TANQUE T801 y T880	EXT.	INT.			

FECHA	ZONA	LIMPIEZA			PRODUCTO DE LIMPIEZA	CONCENTRACION DEL PRODUCTO DE LIMPIEZA (g/l)	VERIFICACION DE LA LIMPIEZA ( C / NC)
			EXT.	INT.			
	PRIMER NIVEL	PAREDES Y TECHOS	EXT.	INT.			
		COLUMNAS Y VIGAS	EXT.	INT.			
		TUBERIAS	EXT.	-----			
		PISOS Y ESCALERAS	SUP.	INF.			
		TANQUE 682 A	EXT.	INT.			
		TANQUE 635	EXT.	INT.			
		TANQUE T503	EXT.	INT.			
		TANQUE T505	EXT.	INT.			
		TANQUE SELLO HIDRAULICO	EXT.	INT.			
		CALDERO KONUS	EXT.	INT.			
		TOLVA TIERRA FILTRANTE	EXT.	INT.			
		CANALETAS	EXT.	INT.			
		DECANTER	EXT.	INT.			
		EQUIPOS DIVERSOS	SUP.	INT.			

CONFORME : "C"  
NO CONFORME : "NC"

Firma del Responsable de Limpieza:	Firma del Responsable de verificación:	Firma del Jefe de Div. Fabrica
Nombre:	Nombre:	Nombre:



# INDUSTRIAS DEL ESPINO S.A

Código: IDE-R-PR-002  
Versión: 01

Inicio de Vigencia: 03-10-02

## REGISTRO DE EJECUCION DE LIMPIEZA DE TORRE DE ENFRIAMIENTO (SICREA 1, 2 Y 3)

MES: \_\_\_\_\_

FECHA	ZONA	LIMPIEZA			PRODUCTO DE LIMPIEZA	CONCENTRACION DEL PRODUCTO DE LIMPIEZA (g/l)	VERIFICACION DE LA LIMPIEZA (C / NC)
			EXT.	INT.			
	SICREA N°1	PAREDES	EXT.	INT.			
		PISOS	SUP.	-----			
		TUBERIAS	EXT.	-----			
		CARCASA Y VENTILADORES	EXT.	INT.			
		RELLENO	EXT.	INT.			
		ALREDEDORES Y CANALETAS	EXT.	INT.			
		TABLERO DE CONTROL	EXT.	INT.			
	SICREA N°2	PAREDES	EXT.	INT.			
		PISOS	SUP.	-----			
		TUBERIAS	EXT.	-----			
		CARCASA Y VENTILADORES	EXT.	INT.			
		RELLENO	EXT.	INT.			
		ALREDEDORES Y CANALETAS	EXT.	INT.			
		TABLERO DE CONTROL	EXT.	INT.			
	SICREA N°3	PAREDES	EXT.	INT.			
		PISOS	SUP.	-----			
		TUBERIAS	EXT.	-----			
		CARCASA Y VENTILADORES	EXT.	INT.			
		RELLENO	EXT.	INT.			
		ALREDEDORES Y CANALETAS	EXT.	INT.			
		TABLERO DE CONTROL	EXT.	INT.			

Firma del Responsable de Limpieza:	Firma del Responsable de verificación:	Firma del Jefe de Div. Fabrica
Nombre:	Nombre:	Nombre:



# INDUSTRIAS DEL ESPINO S.A

Código: IDE-R-PR-003  
Versión: 01

Inicio de Vigencia: 03-10-02

## REGISTRO DE EJECUCION DE LIMPIEZA DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO 3 Y 16

MES:

FECHA	ZONA	LIMPIEZA			PRODUCTO DE LIMPIEZA	CONCENTRACION DEL PRODUCTO DE LIMPIEZA (g/l)	VERIFICACION DE LA LIMPIEZA (C/NC)
			EXT.	INT.			
	TANQUE N° 3	PAREDES	EXT.	INT.			
		TECHOS	EXT.	INT.			
		TUBERIAS	EXT.	INT.			
		PISOS	EXT.	-----			
		AGITADOR	EXT.	-----			
		ESCALERAS Y PASAMANOS	SUP.	NT.			
		CANALETAS Y ALREDEDORES	EXT.	INT.			
	TANQUE N° 16	PAREDES	EXT.	INT.			
		TECHOS	EXT.	INT.			
		TUBERIAS	EXT.	INT.			
		PISOS	EXT.	-----			
		AGITADOR	EXT.	-----			
		ESCALERAS Y PASAMANOS	SUP.	NT.			
		CANALETAS	EXT.	INT.			

Firma del Responsable de Limpieza:	Firma del Responsable de verificación:	Firma del Jefe de Div. Fabrica
Nombre:	Nombre:	Nombre:



# INDUSTRIAS DEL ESPINO S.A

Código: IDE-I-PR-001  
Versión: 01

Inicio de Vigencia: 03-10-02

## 1. OBJETIVO

La presente instrucción de trabajo es para normalizar las operaciones de limpieza de las instalaciones interiores y exteriores, limpieza exterior de equipos, tuberías y recipientes para desechos del área de Refinería.

## 2. ALCANCE

Es aplicable a la limpieza de las instalaciones interiores y exteriores, limpieza exterior de equipos, tuberías y recipientes para desechos del área de refinería.

## 3. RESPONSABLE

- Operador del área de Refinería.
- Operarios de Planta disponibles para la limpieza del área de refinería.

## 4. CONDICIONES BASICAS

- UTENSILIOS DE LIMPIEZA: Escobillones telescópicos de plástico, espátulas, jaladores, trapeadores, baldes, cilindros y paños.
- MATERIALES DE LIMPIEZA: Suministro de agua caliente en el mezclador agua/vapor de las áreas mencionadas, detergente industrial.
- IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL TRABAJO Y OTROS: Casco, botas de jebe y guantes, soga de vida, cinturón de seguridad, escaleras y racks aéreos.

## 5. DISPOSICIONES ESPECIFICAS

- La limpieza exhaustiva de los equipos y tuberías de todos los niveles del área de refinería se realizarán cada 4 meses y la limpieza superficial se realizará todos los días.
- La secuencia de limpieza para la limpieza exhaustiva será: limpieza exhaustiva de los techos, paredes (incluyendo ventanas, equipos pegados a las paredes y puertas), equipo y tuberías y finalmente los pisos; empezando en el quinto y terminando en el primer nivel del área de refinería.
- La limpieza superficial de los pisos de todos los niveles del área de refinería se realizará una vez por turno o cuando así se requiera.

## **6. DESCRIPCIÓN**

### **6.1 Preparación del ambiente para la limpieza**

- Cuando se realice la limpieza exhaustiva mostrar condiciones de seguridad adecuadas en todos los niveles del área de refinería de ser necesario se apagarán por sectores los equipos de proceso.
- Desalojar el área a limpiarse. Retirar parihuelas con coadyuvantes. (Carbonato de calcio, ácido fosfórico, tierras filtrantes).
- Verificar la presencia de material extraño u otros desperdicios dentro del área de refinería y proseguir a su recojo antes del baldeo.
- Proteger con plástico todos los motores eléctricos antes de la limpieza exhaustiva.

### **6.2 Limpieza de techos y Paredes**

Comenzar la limpieza y desinfección en el Quinto Nivel e ir avanzando hacia niveles inferiores.

#### **6.2.1. Limpieza de techos**

- Limpiar los techos eliminando telas de araña, polvo y residuos de grasa si existiesen, utilizando el escobillón de plástico de mango telescópico.
- Envolver en el escobillón con un trapo limpio y humedecido con agua y rasquetear todas las zonas donde se aprecie suciedad impregnada, de ser necesario utilizar solución detergente, restregar especialmente las esquinas y ángulos rectos de las planchas de metal que conforman los techos.
- Cambiar el paño cada vez que se note sucio.

#### **6.2.2. Limpieza de paredes**

- Limpiar las paredes, equipos, cajas eléctricas, cajas de extintores contra incendio u otros equipos o materiales que estén instalados en las paredes, eliminando telas de araña, polvo y residuos de grasa si existiesen, utilizando el escobillón de plástico de mango telescópico.

- Envolver en el escobillón con un paño limpio y humedecido con agua y rasquetear todas las zonas donde se aprecie suciedad impregnada, de ser necesario utilizar solución detergente, restregar especialmente las esquinas y ángulos rectos de las paredes.
- Cambiar el paño cada vez que se note sucio.

### **6.3 Limpieza de pisos y escaleras:**

- Para los niveles del 5° al 2°: Barrer suavemente, evitando levantar polvo, preparar la solución agua - detergente. Sumergir el paño de limpieza dentro de la solución usando los guantes apropiados. Restregar con el paño el área a limpiarse. Enjuagar con agua limpia.
- Para el primer nivel: Baldear con agua caliente, agregar detergente y restregar toda la zona. Enjuagar con agua limpia.
- Cambiar el paño y solución de detergente cada vez que se noten sucio.

### **6.4 Limpieza externa de equipos y tuberías:**

- Limpiar empezando por los equipos y tuberías del quinto nivel de la planta de refinería y avanzar hacia los niveles inferiores del área.
- Utilizar escobillas plásticas y trapos humedecidos con detergente industrial para restregar la parte superficial de los tanques y equipos comenzando por la parte superior y terminando por la parte inferior de los mismos; evitar dañar sensores (PT100) ú otros mecanismos.
- Limpiar las tuberías empleando como antidesgrasante una solución con detergente industrial, restregar si fuese necesario. Enjuagar con agua limpia.

### **6.5 Evacuación y limpieza de los recipientes de deshechos:**

- Deberá evacuarse los recipientes de deshechos por lo menos una vez por turno o cuando se requiera.

- Evacuar los desechos hacia las cestas situados en la parte externa del área de extracción.
- Colocar en los recipientes las bolsas interiores para los desechos.
- Mantener los recipientes limpios y cerrados. Semanalmente deberá limpiarse interna y externa refregando con escobillones de cerda plástica con detergente industrial y enjuagarlos con agua caliente y secarlos.



# INDUSTRIAS DEL ESPINO S.A

Código: IDE-I-PR-002  
Versión: 01

Inicio de Vigencia: 03-10-02

## 1. OBJETIVO

La presente instrucción de Trabajo es para normalizar las operaciones de Limpieza de la torre de enfriamiento de agua (Torre barométrica: Marley 1), decanter y poza de agua (sello hidráulico).

## 2. ALCANCE

Es aplicable a la limpieza de la torre de enfriamiento de agua barométrica (Marley 1), decanter y poza de agua (Sello hidráulico).

## 3. RESPONSABLE

- Supervisor de producción.
- Operarios de Planta designados para la limpieza de la torre de enfriamiento (Marley 1), decanter y poza de agua (sello hidráulico).

## 4. CONDICIONES BASICAS

- **UTENSILIOS DE LIMPIEZA:** Escobillas y escobillones de plástico, espátulas de fierro y trapo industrial.
- Mangueras para agua a presión, baldes.
- **IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL TRABAJO Y OTROS:** Casco, botas de jebe y guantes.

## 5. DISPOSICIONES ESPECIFICAS

- Para realizar la limpieza de la torre de enfriamiento (Marley 1), decanter y poza de agua (Sello hidráulico), la planta de refinería debe estar vacía y totalmente drenada.

- Se realizará la limpieza general de la torre de enfriamiento (Marley 1), decanter y poza de agua (Sello hidráulico) una vez al año, o si se comprueba la acumulación de sólidos y sedimentos en las paredes que puedan afectar el normal flujo del agua.
- En el caso de requerir una nueva limpieza se efectuarán las coordinaciones necesarias con los supervisores de producción, la inactividad de la torre de enfriamiento, tanto ésta se realice y la aprobación de la misma.

## **6. DESCRIPCION**

### **6.1. Limpieza de la torre de enfriamiento (Marley 1)**

#### **6.1.1. Limpieza exhaustiva**

Para la limpieza exhaustiva de la Marley 1 se requiere un tiempo máximo de 24 horas, con 8 personas x turno. Se realiza de la siguiente forma:

- Poner fuera de servicio la torre de enfriamiento MARLEY 1.
- Bombear toda el agua de la poza al drenaje, terminado esto bajar el interruptor general de motores ( Bombas, ventilador).
- Retirar las maderas de los extremos.
- Retirar las tapas de las tinas de la parte superior de la torre de enfriamiento y luego limpiarlas.
- Retirar los rociadores de las tinas (las duchas), luego lavarlos.
- Retirar los paneles (tipo WAFFER de plástico, color negro), lavarlos con agua caliente, con manguera a presión.
- Proteger los motores con plástico contra las salpicaduras de agua.
- Retirar protectores laterales (tipo caláminas plásticas), tener en cuenta el orden para la reinstalación. Lavarlas.
- Retirar todas las maderitas del amazon interior (tener en cuenta el orden del armado intercalado, marcarlas según el orden de instalación), limpiarlas con detergente y luego enjuagarlos.
- Retirar el protector del ventilador y limpiar este equipo.

- Lavar con agua a presión las tinas superiores, estructura y poza, asimismo retirar todos los residuos de ácidos grasos.
- Limpiar normalmente la estructura de la torre y su poza.
- Instalar todos los elementos, tener cuidado con el orden de las maderitas, que sean intercaladas.
- Dejar la poza limpia y vacía.
- Limpiar las válvulas check de las bombas, llenar la poza con agua, luego verificar que las bombas queden operativas.
- Al terminar el supervisor de producción verificará y dará su conformidad a la limpieza efectuada.

#### **6.1.2. Limpieza superficial**

Para realizar esta limpieza se necesita un tiempo máximo de 5 horas, con 5 personas.

- Poner fuera de servicio la torre de enfriamiento MARLEY 1.
- Bombear toda el agua de la poza al drenaje, terminado esto bajar el interruptor general de motores (bombas, ventilador).
- Retirar las maderas de los extremos.
- Retirar las tapas de las tinas de la parte superior de la torre de enfriamiento y luego limpiarlas.
- Retirar los rociadores de las tinas (las duchas), luego lavarlas.
- Retirar los paneles (tipo WAFFER de plástico, color negro). Lavar con agua caliente utilizando una manguera a presión.
- Proteger los motores contra salpicaduras de agua (con plástico)
- Lavar las maderas y la estructura con agua a presión (tiempo de duración aproximado 3 horas).
- Retirar todos los residuos de ácido graso que se hallan presentes en las tinas, tapas, estructura y poza, etc.

- Reinstalar las duchas, tapas de tinas, paneles (waffer), maderas laterales previamente limpiadas.
- Dejar la poza limpia y vacía.
- Limpiar las válvulas check de las bombas, llenar agua en la poza, luego verificar que las bombas queden operativas.
- Al terminar el supervisor de producción verificará y dará su conformidad a la limpieza efectuada.

## **6.2. Limpieza de la poza del decanter**

Para realizar esta limpieza se necesita un tiempo máximo de 4 horas, con 2 personas.

- Bombear toda el agua de la poza del decanter al drenaje.
- Retirar manualmente con la ayuda de baldes, el agua que no pudo succionarse con la bomba.
- Retirar la rejilla hacia la bomba de decanter.
- Retirar todos los residuos de ácidos grasos que están en las paredes del decanter con escobiillones y espátulas de ser necesario.
- Limpiar la válvula check de la bomba de decanter.
- Llenar el decanter con agua, luego verificar que la bomba esté operativa.
- Al terminar el supervisor de producción verificará y dará su conformidad a la limpieza efectuada.

## **6.3. LIMPIEZA DE LA POZA DE AGUA (SELLO HIDRAULICO)**

- Retirar manualmente el agua contenida en la poza de agua.
- Retirar todos los residuos de ácidos grasos del interior con escobiillones y espátulas de ser necesario, limpiar con detergente y agua.
- Enjuagar la poza con agua.
- Finalmente llenar la poza con agua.
- Al terminar el supervisor de producción verificará y dará su conformidad a la limpieza efectuada.



# INDUSTRIAS DEL ESPINO S.A

Código: IDE-I-PR-003  
Versión: 01

Inicio de Vigencia: 03-10-02

## 1. OBJETIVO

La presente instrucción de trabajo es para normalizar las operaciones de limpieza de los tanques de almacenamiento de aceites (tanques 3 y 16).

## 2. ALCANCE

Es aplicable los tanques almacenamiento de RBD (tanques 3 y 16).

## 3. RESPONSABLE

- Supervisor de producción.
- Operadores de las áreas de extracción y refinería.
- Personal del servicio de limpieza.

## 4. CONDICIONES BASICAS

- **UTENSILIOS DE LIMPIEZA:** Escobillones telescópicos de plástico y espátulas telescópicas de fierro con mango de aluminio, espátulas, jaladores, baldes, cilindros y toallas de felpa.
- **MATERIALES DE LIMPIEZA:** Disponer de agua fría y detergente industrial.
- **IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL TRABAJO Y OTROS:** Energía eléctrica e iluminación, casco, botas de jebe y guantes, soga de vida, cinturones de seguridad, escaleras y racks aéreos.

## 5. DISPOSICIONES ESPECIFICAS

- Se realiza la limpieza interior de un tanque una vez al año, además cuando se va a depositar un aceite distinto al que se está almacenando, o si se comprueba acumulación de sólidos y sedimentos en las paredes y piso del tanque (cuando en el transporte de producto se presenten obstrucciones), tales que puedan causar un deterioro del aceite o por reparación.

- Se realiza la limpieza exterior de los tanques una vez al año, con el fin de eliminar las acumulaciones de grasa, hollín y polvo en la superficie de las paredes y techo de los tanques.

## **6. DESCRIPCIÓN**

### **6.1 Limpieza interior de los tanques:**

- Desocupar totalmente el contenido de aceite del interior.
- Confirmar que el agitador mecánico este inactivo mientras dure la limpieza. Para mayor seguridad abrir el interruptor.
- Abrir la entrada de hombre una vez que el aceite este a una altura que lo permita.
- Colocar las escaleras dentro del tanque y asegurarlas con sogas a los serpentines de calentamiento.
- Asegurar al operario que subirá con una soga de vida y cinturón de seguridad.
- Comenzar la limpieza de las paredes por la parte superior hacia la inferior del tanque, rasqueteando con la espátula telescópica, luego rasquetear con la ayuda de los escobillones de plástico.
- Limpiar los serpentines rasqueteando con la espátula.
- Lavar las superficies utilizando solución detergente.
- Enjuagar utilizando agua fría o caliente de acuerdo a los requerimientos.
- Remover y evacuar los sólidos y sedimentos del piso, con la ayuda de espátulas y jaladores; lavar el fondo utilizando solución detergente, enjuagar utilizando agua caliente y refregar con toallas limpias para secar.
- Culminar la limpieza frotando las paredes y el fondo con aceite, empleando toallas limpias, para evitar que se oxide.
- Al terminar el supervisor de producción verificará y dará su conformidad a la limpieza efectuada.
- Cerrar la entrada de hombre.

## **6.2 Limpieza exterior de los tanques:**

- Colocar y asegurar los Racks aéreos a la parte superior exterior del tanque.
- Asegurar a los operarios que subirán con sogas de vida y cinturón de seguridad.
- Comenzar la limpieza por el techo y las paredes por la parte superior hacia la inferior del tanque, rasqueteando con la ayuda de los escobillones telescópicos de plástico y utilizando solución de detergente común y agua fría.
- Al terminar la limpieza el supervisor de producción verificará y dará su conformidad a la limpieza efectuada.

## **6.3 Final de la limpieza**

- Para concluir la limpieza se verificará que se hallan retirado todos los utensilios y materiales utilizados dentro del tanque así como de la parte exterior y sean limpiados según instrucciones aplicable y almacenados en sus lugares definidos.



# INDUSTRIAS DEL ESPINO S.A

Código: IDE-O-PR-001  
Versión: 01

Inicio de Vigencia: 03-10-02

## PROGRAMA DE LIMPIEZA DE REFINERIA

ÁREA / EQUIPO / SUPERFICIE	MÉTODO DE LIMPIEZA	FRECUENCIA DE LIMPIEZA	RESPONSABLE	REGISTRO	VERIFICACIÓN	RESPONSABLE DE LA VERIFICACIÓN	REGISTRO
<b>QUINTO NIVEL</b>							
PAREDES Y TECHOS	LIMPIEZA DE EQUIPOS Y AMBIENTES INTERIORES EN REFINERIA	CADA 4 MESES	OPERADOR DEL AREA DE REFINERIA OPERARIOS DE PLANTA DISPONIBLES PARA LA LIMPIEZA DEL AREA DE REFINERIA	IDE-R-PR-001	INSPECCION VISUAL AL FINAL DE LA LIMPIEZA EXHAUSTIVA	JEFE DE PRODUCCION	IDE-R-PR-001
COLUMNAS Y VIGAS		TRIMESTRAL					
PISOS Y ESCALERAS		MENSUAL					
EXTERIOR TUBERIAS		MENSUAL					
EXTERIOR EQUIPOS DIVERSOS		MENSUAL					
<b>CUARTO NIVEL</b>							
PAREDES Y TECHOS	LIMPIEZA DE EQUIPOS Y AMBIENTES INTERIORES EN REFINERIA	CADA 4 MESES	OPERADOR DEL AREA DE REFINERIA OPERARIOS DE PLANTA DISPONIBLES PARA LA LIMPIEZA DEL AREA DE REFINERIA	IDE-R-PR-001	INSPECCION VISUAL AL FINAL DE LA LIMPIEZA EXHAUSTIVA	JEFE DE PRODUCCION	IDE-R-PR-001
COLUMNAS Y VIGAS		TRIMESTRAL					
EXTERIOR TUBERIAS		MENSUAL					
PISOS Y ESCALERAS		MENSUAL					
FILTROS GAF Y CAPIFILTROS		MENSUAL					
TANQUE 821	LIMPIEZA DE EQUIPOS Y AMBIENTES INTERIORES EN REFINERIA	MENSUAL	OPERADOR DEL AREA DE REFINERIA OPERARIOS DE PLANTA DISPONIBLES PARA LA LIMPIEZA DEL AREA DE REFINERIA	IDE-R-PR-001	INSPECCION VISUAL AL FINAL DE LA LIMPIEZA	JEFE DE PRODUCCION	IDE-R-PR-001
TANQUE 822	LAVADO QUIMICO DEL TANQUE 822 EN REFINERIA	ANUAL					IDE-R-PR-001
TANQUE 814/23	LIMPIEZA DE EQUIPOS Y AMBIENTES INTERIORES EN REFINERIA	MENSUAL	OPERADOR DEL AREA DE REFINERIA OPERARIOS DE PLANTA DISPONIBLES PARA LA LIMPIEZA DEL AREA DE REFINERIA	IDE-R-PR-001	INSPECCION VISUAL AL FINAL DE LA LIMPIEZA EXHAUSTIVA	JEFE DE PRODUCCION	IDE-R-PR-001
TANQUE 682B		MENSUAL					
TANQUE LAVAD. DE PLACAS		MENSUAL					
<b>TERCER NIVEL</b>							
PAREDES Y TECHOS	LIMPIEZA DE EQUIPOS Y AMBIENTES INTERIORES EN REFINERIA	CADA 4 MESES	OPERADOR DEL AREA DE REFINERIA OPERARIOS DE PLANTA DISPONIBLES PARA LA LIMPIEZA DEL AREA DE REFINERIA	IDE-R-PR-001	INSPECCION VISUAL AL FINAL DE LA LIMPIEZA EXHAUSTIVA	JEFE DE PRODUCCION	IDE-R-PR-001
COLUMNAS Y VIGAS		TRIMESTRAL					
TUBERIAS		MENSUAL					
PISOS Y ESCALERAS	LAVADO QUIMICO DE HOJAS DE FILTRO 616 A EN REFINERIA	TRIMESTRAL	OPERADOR DEL AREA DE REFINERIA OPERARIOS DE PLANTA DISPONIBLES PARA LA LIMPIEZA DEL AREA DE REFINERIA	IDE-R-PR-001	INSPECCION VISUAL AL FINAL DE LA LIMPIEZA	JEFE DE PRODUCCION	IDE-R-PR-001
FILTROS NIAGARA 616 A1 y 616 A2		MENSUAL					IDE-R-PR-001
FILTROS GAF	LIMPIEZA DE EQUIPOS Y AMBIENTES INTERIORES EN REFINERIA	MENSUAL	OPERADOR DEL AREA DE REFINERIA OPERARIOS DE PLANTA DISPONIBLES PARA LA LIMPIEZA DEL AREA DE REFINERIA	IDE-R-PR-001	INSPECCION VISUAL AL FINAL DE LA LIMPIEZA EXHAUSTIVA	JEFE DE PRODUCCION	IDE-R-PR-001
TANQUE 622							
INTERC. CALOR TIPO PLACAS							
TANQUE DOSIF. C603							
TANQUE T504							
TABLERO DE CONTROL							
EXTERIOR EQUIPOS DIVERSOS							
<b>SEGUNDO NIVEL</b>							
PAREDES Y TECHOS	LIMPIEZA DE EQUIPOS Y AMBIENTES INTERIORES EN REFINERIA	CADA 4 MESES	OPERADOR DEL AREA DE REFINERIA OPERARIOS DE PLANTA DISPONIBLES PARA LA LIMPIEZA DEL AREA DE REFINERIA	IDE-R-PR-001	INSPECCION VISUAL AL FINAL DE LA LIMPIEZA EXHAUSTIVA	JEFE DE PRODUCCION	IDE-R-PR-001
COLUMNAS Y VIGAS		TRIMESTRAL					
EXTERIOR TUBERIAS		MENSUAL					
PISOS Y ESCALERAS		MENSUAL					
TANQUE T801 y T880		MENSUAL					
EXTERIOR EQUIPOS DIVERSOS	MENSUAL						
<b>PRIMER NIVEL</b>							
PAREDES Y TECHOS	LIMPIEZA DE EQUIPOS Y AMBIENTES INTERIORES EN REFINERIA	CADA 4 MESES	OPERADOR DEL AREA DE REFINERIA OPERARIOS DE PLANTA DISPONIBLES PARA LA LIMPIEZA DEL AREA DE REFINERIA	IDE-R-PR-001	INSPECCION VISUAL AL FINAL DE LA LIMPIEZA EXHAUSTIVA	JEFE DE PRODUCCION	IDE-R-PR-001
COLUMNAS Y VIGAS		TRIMESTRAL					
EXTERIOR TUBERIAS		MENSUAL					
PISOS Y ESCALERAS		MENSUAL					
TANQUE 682 A		MENSUAL					
TANQUE 635		MENSUAL					
TANQUE T503		MENSUAL					
TANQUE T505		MENSUAL					
DECANTER/ TORRE DE ENFRIAMIENTO (MARLEY 1)	LIMPIEZA DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO (MARLEY 1), DEACENTER Y TANQUE SELLO HIDRAULICO	ANUAL	OPERADOR DEL AREA DE REFINERIA OPERARIOS DE PLANTA DISPONIBLES PARA LA LIMPIEZA DEL AREA DE REFINERIA	IDE-R-PR-002	INSPECCION VISUAL AL FINAL DE LA LIMPIEZA EXHAUSTIVA	JEFE DE PRODUCCION	IDE-R-PR-002
TANQUE SELLO HIDRAULICO		ANUAL					IDE-R-PR-002
CALDERO KONUS	LIMPIEZA DE EQUIPOS Y AMBIENTES INTERIORES EN REFINERIA	MENSUAL	OPERADOR DEL AREA DE REFINERIA OPERARIOS DE PLANTA DISPONIBLES PARA LA LIMPIEZA DEL AREA DE REFINERIA	IDE-R-PR-001	INSPECCION VISUAL AL FINAL DE LA LIMPIEZA EXHAUSTIVA	JEFE DE PRODUCCION	IDE-R-PR-002
TOLVA TIERRA FILTRANTE		MENSUAL					
CANALETAS		MENSUAL					
EXTERIOR EQUIPOS DIVERSOS	LIMPIEZA DE EQUIPOS Y AMBIENTES INTERIORES EN REFINERIA	MENSUAL	OPERADOR DEL AREA DE REFINERIA OPERARIOS DE PLANTA DISPONIBLES PARA LA LIMPIEZA DEL AREA DE REFINERIA	IDE-R-PR-001	INSPECCION VISUAL AL FINAL DE LA LIMPIEZA EXHAUSTIVA	JEFE DE PRODUCCION	IDE-R-PR-001



# INDUSTRIAS DEL ESPINO S.A

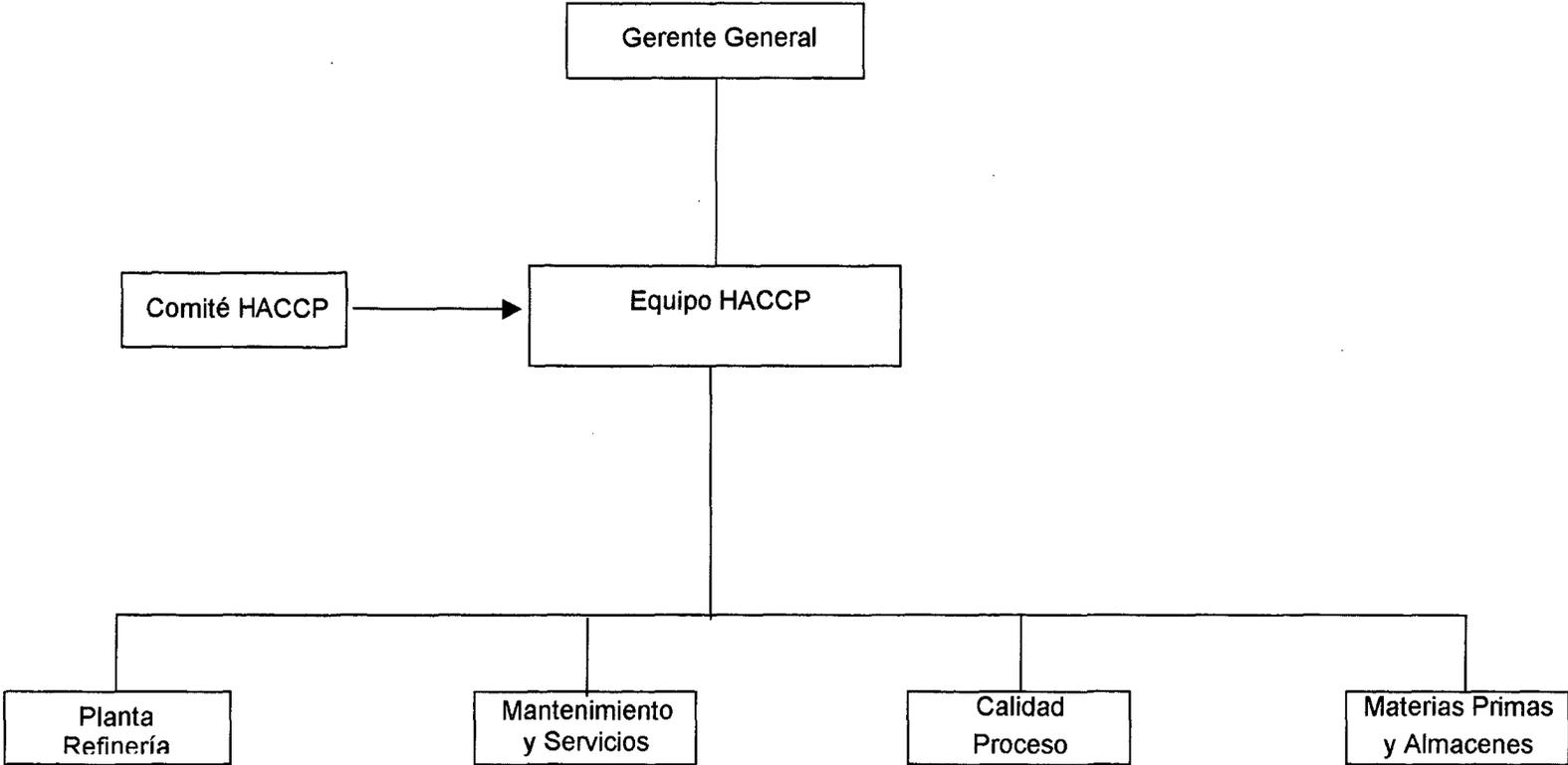
Código: IDE-O-PR-002  
Versión: 01

Inicio de Vigencia: 03-10-02

## PROGRAMA LIMPIEZA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE RBD

ÁREA / EQUIPO / SUPERFICIE	MÉTODO DESINFECCION	FRECUENCIA DE	RESPONSABLE	REGISTRO	VERIFICACIÓN	RESPONSABLE DE LA VERIFICACIÓN	REGISTRO
<b>TANQUES DE ALMACENAMIENTO 3 y 16</b>							
PAREDES	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO 3 Y 16	ANUALMENTE	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN. OPERADORES DE LAS ÁREAS DE EXTRACCIÓN Y REFINERÍA. PERSONAL DEL SERVICIO DE LIMPIEZA.	IDE-R-AP-003	INSPECCION VISUAL AL FINAL DE LA LIMPIEZA Y DESINFECCION EXHAUSTIVA	SUPERV. DE PRODUCCION JEFE DE PRODUCCION	IDE-R-AP-003
TECHOS							
TUBERIAS							
PISOS							
AGITADOR							
ESCALERAS Y PASAMANOS							
CANALETAS Y ALREDEDORES							

A-IV. Organigrama HACCP de Industrias del Espino



## INTEGRANTES DE LA ORGANIZACIÓN

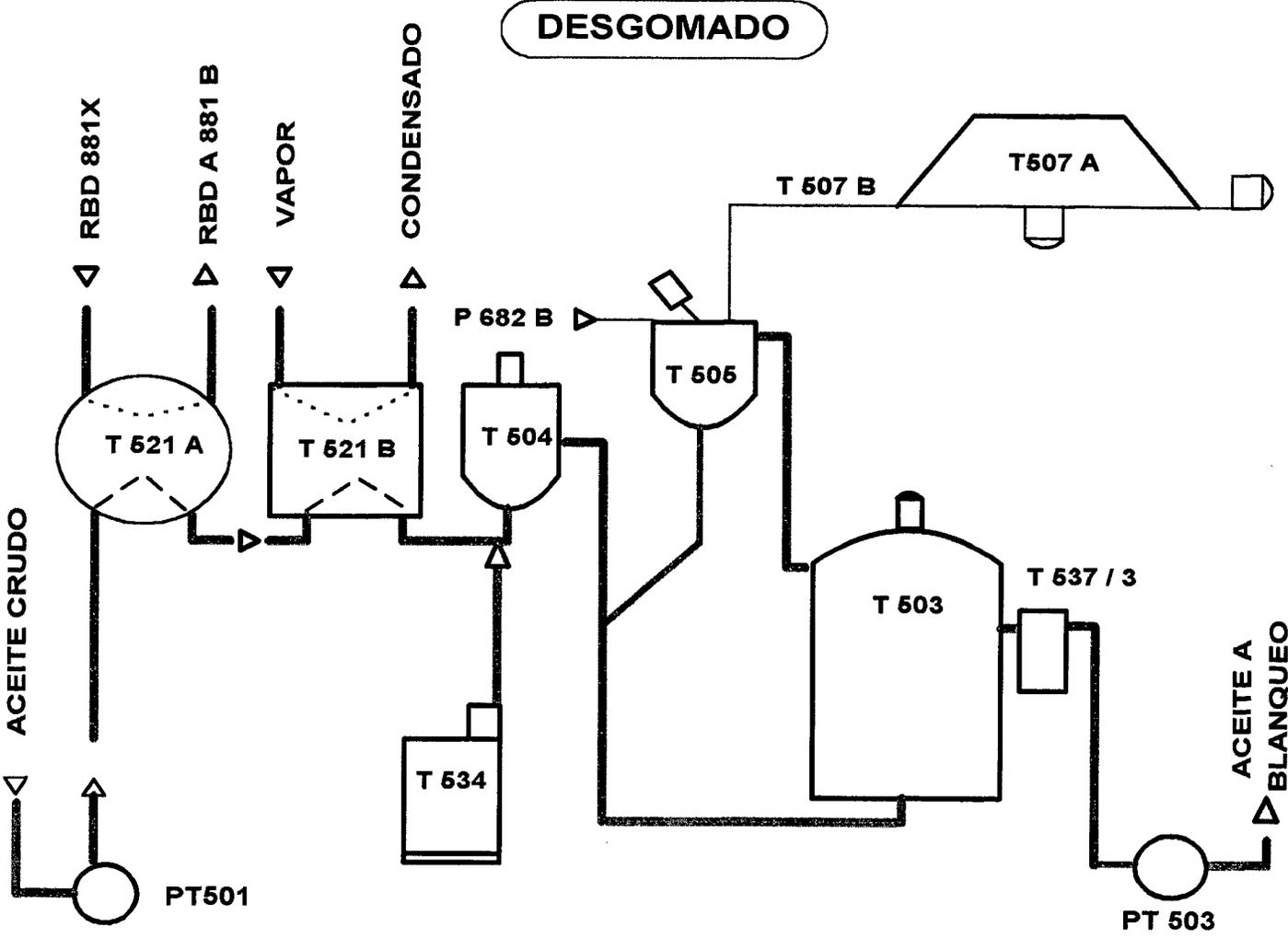
### EQUIPO HACCP

<b>COORDINACION SEGURIDAD ALIMENTARIA BPM/HACCP</b>	<b>JORGE LOZAN LUYO</b>
<b>SUB COORDINACIÓN SEGURIDAD ALIMENTARIA BPM / HACCP</b>	<b>FLOR MEZA FERRER</b>
<b>JEFE DE PRODUCCION</b>	<b>AUGUSTO MORA CASTAÑEDA</b>
<b>JEFE DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>FLOR MEZA FERRER</b>
<b>JEFE DE MANTENIMIENTO</b>	<b>WALTER GARCIA RUEDAS</b>
<b>JEFE DE ADMINISTRACION</b>	<b>AUGUSTO EZETA SUEYRAS</b>
<b>JEFE DE ALMACEN</b>	<b>HECTOR DONGO MARTINES</b>

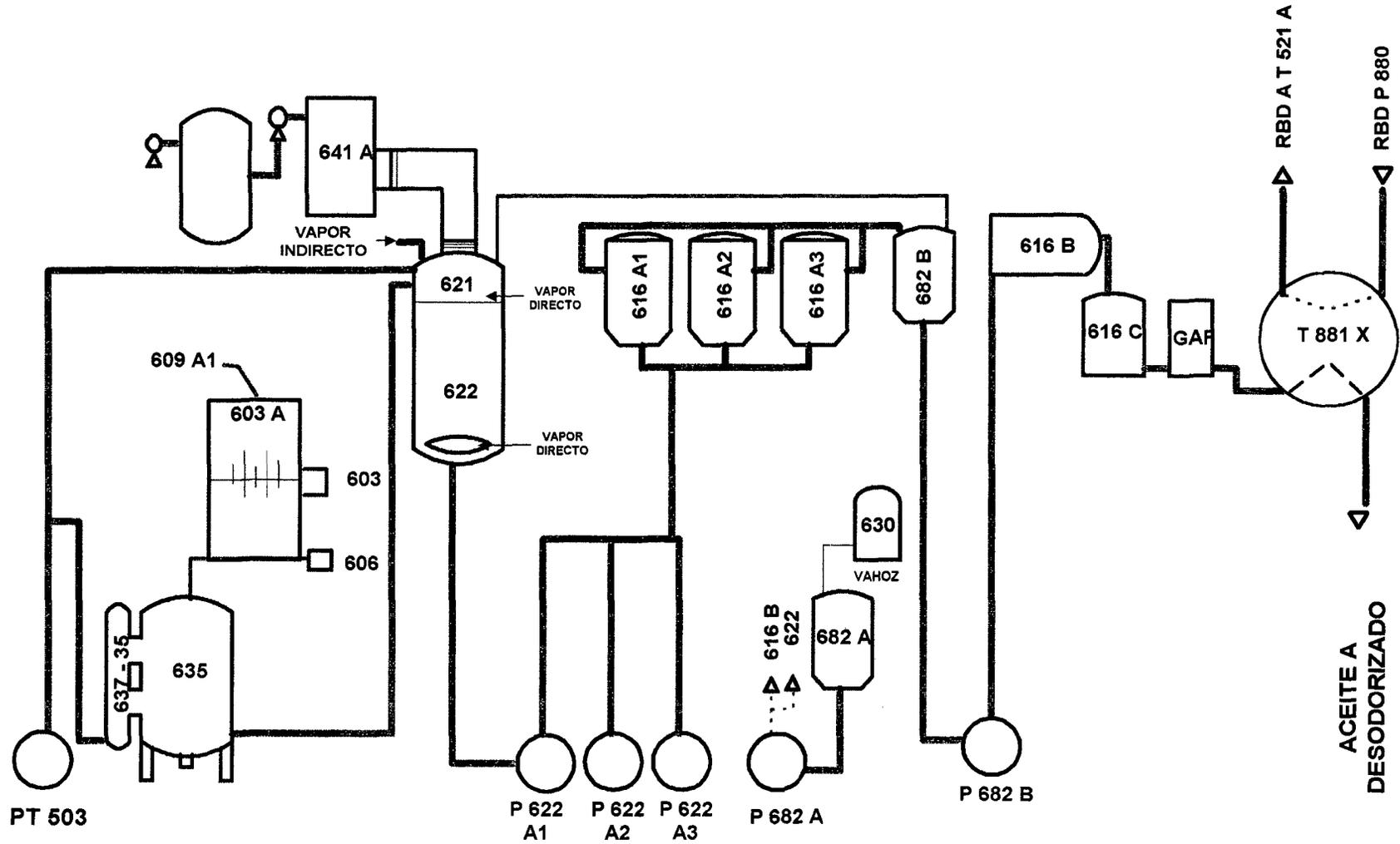
### COMITÉ HACCP

	<b>COMISIÓN ACEITE</b>	<b>COMISIÓN MANTECA</b>
<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>AUGUSTO MORA LUIS TATAJE CESAR REYES MIGUEL RIVERA</b>	<b>A.MORA CARLOS MONTOYA MIGUEL MENDOZA OMAR HIDALGO</b>
<b>CALIDAD</b>	<b>FLOR DE MARIA GUILLERMO LEAÑO</b>	<b>FLOR DE MARIA GUILLERMO LEAÑO</b>
<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>W. GARCIA / A.SANCHEZ LUIS ATOCHE</b>	<b>W. GARCIA / A.SANCHEZ EDUARDO VAZQUEZ</b>

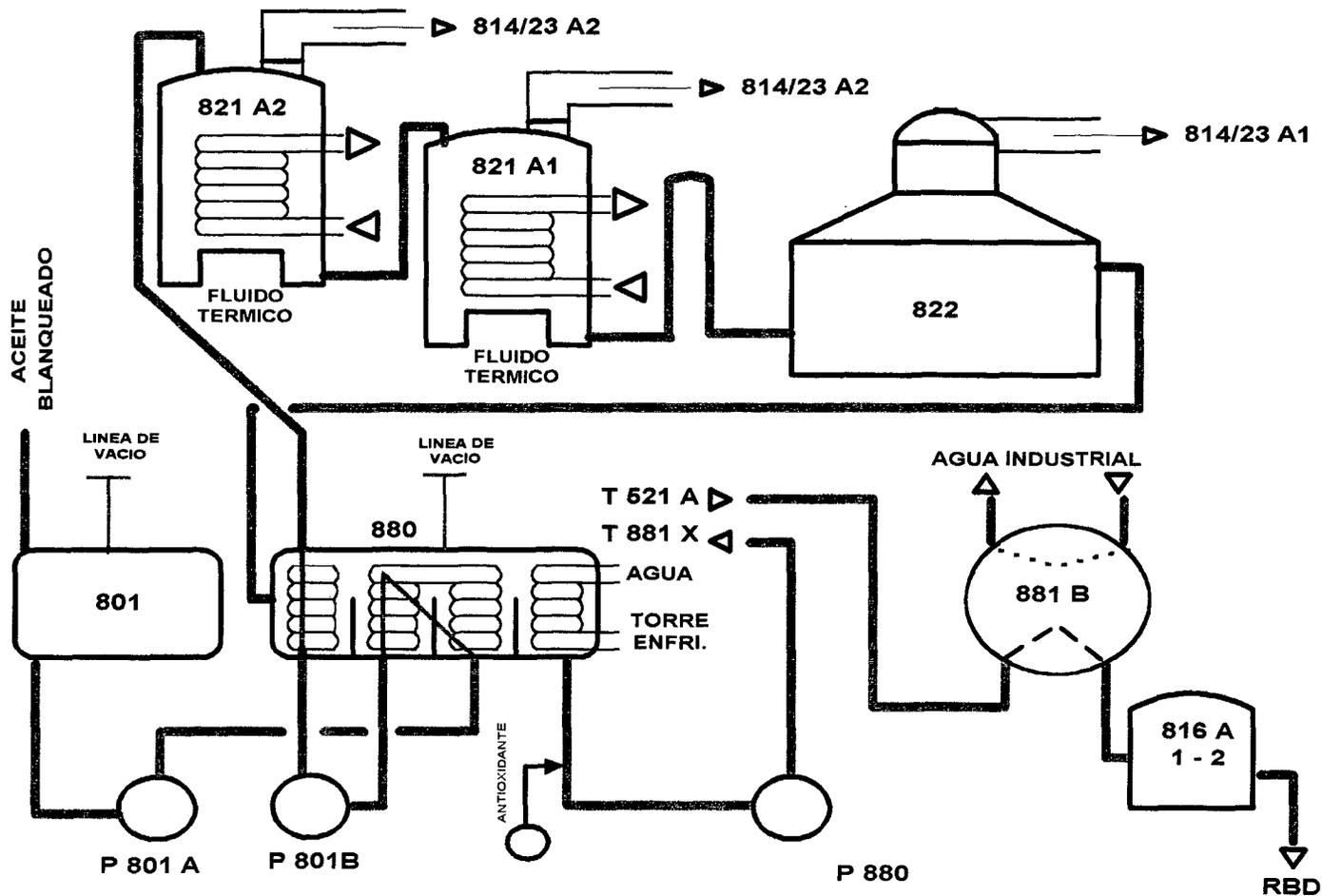
A-V. Equipos del proceso de refinación de aceite crudo de palma.



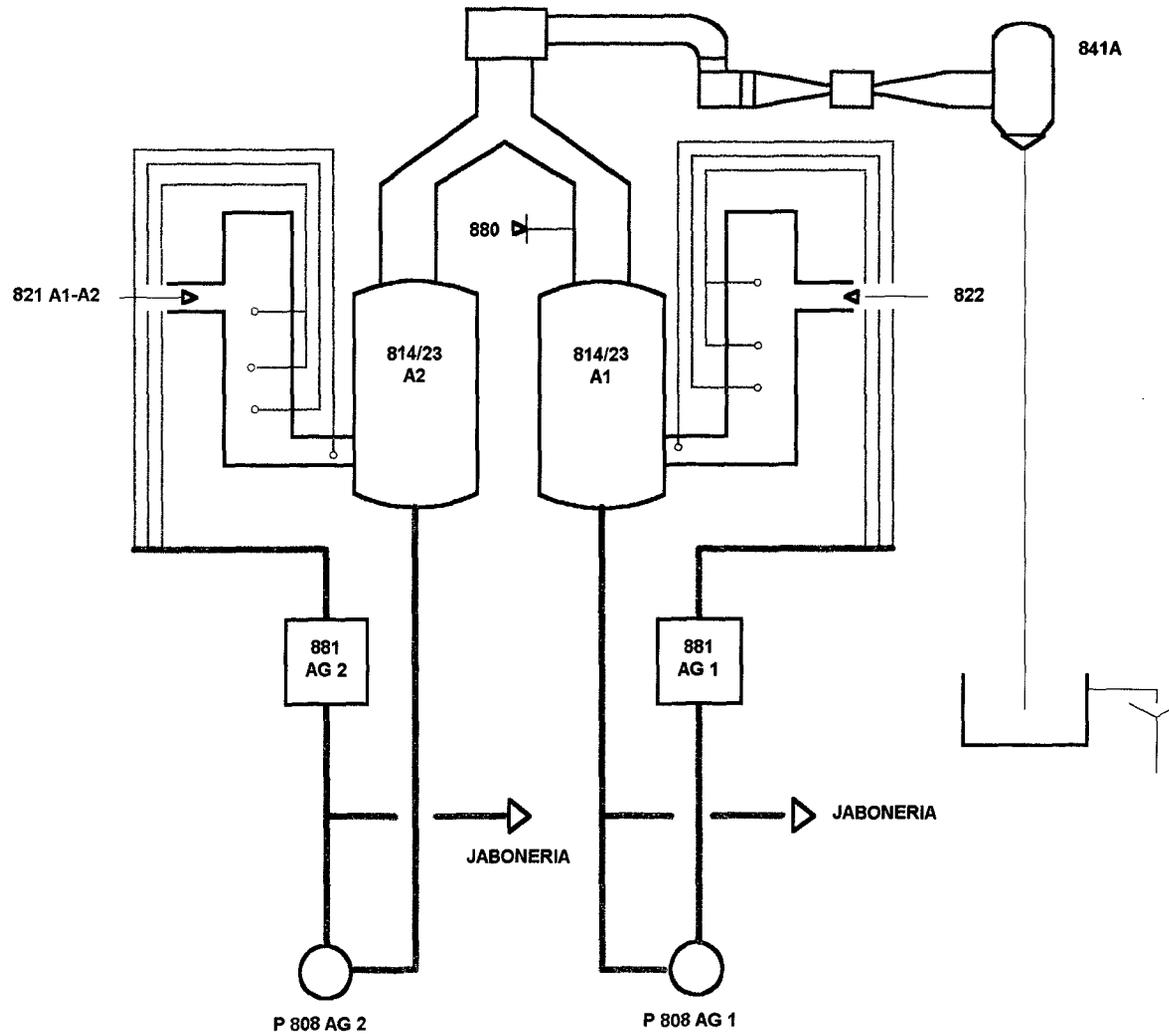
# BLANQUEO



DEODORIZADO



# SISTEMA VACIO DESODORIZADO



VI. Registro PCC Blanqueo

	<b>INDUSTRIAS DEL ESPINO S.A</b>	
	Código: IDE-O-PR-002 Versión: 01	Inicio de Vigencia: 03-10-02

**PCC BLANQUEO**

FECHA: .....

HORA	Dosif. Tierra Blanqueo	Temperatura (°C)	Presión vacío (- mmHg)
	Mín 0,4%	80-110°C	Mín. 720
07:00			
08:00			
09:00			
10:00			
11:00			
12:00			
13:00			
14:00			
15:00			
16:00			
17:00			
18:00			
19:00			
20:00			
21:00			
22:00			
23:00			
24:00			
00:00			
01:00			
02:00			
03:00			
04:00			
05:00			
06:00			

OP. 1° TURNO

OP. 2° TURNO

OP. 3° TURNO

SUP. 1° TURNO

SUP. 2° TURNO

SUP. 3° TURNO

**A-VII. Monitoreo de tierra tonsil-tiempo**

MES
Mayo-03
FECHA
1-May
2-May
5-May
6-May
7-May
8-May
9-May
10-May
15-May
16-May
17-May
18-May
19-May
20-May
21-May
22-May
23-May
24-May
25-May
26-May
31-May

REFINERIA	
DOSIFICACION DE TIERRA TONSIL	
PROMEDIO	0.459
DESVEST	0.02
Nº DATOS	21
PESO NETO (Kg/min)	PORCENTAJE (%)
0.625	0.473
0.630	0.477
0.623	0.472
0.623	0.472
0.608	0.461
0.605	0.458
0.613	0.464
0.620	0.470
0.610	0.462
0.608	0.460
0.628	0.475
0.623	0.472
0.588	0.446
0.570	0.432
0.573	0.470
0.570	0.468
0.575	0.436
0.570	0.432
0.530	0.402
0.563	0.426
0.665	0.504

**A-VIII. Monitoreo de temperatura-tiempo**

<b>MES</b>
<b>Mayo-03</b>
<b>FECHA</b>
<b>1-May</b>
<b>2-May</b>
<b>5-May</b>
<b>6-May</b>
<b>7-May</b>
<b>8-May</b>
<b>9-May</b>
<b>10-May</b>
<b>15-May</b>
<b>16-May</b>
<b>17-May</b>
<b>18-May</b>
<b>19-May</b>
<b>20-May</b>
<b>21-May</b>
<b>22-May</b>
<b>23-May</b>
<b>24-May</b>
<b>25-May</b>
<b>26-May</b>
<b>31-May</b>

<b>REFINERIA</b>	
<b>TEMPERATURA DE BLANQUEO</b>	
<b>PROMEDIO</b>	92.38
<b>DESVEST</b>	4.04
<b>N° DATOS</b>	21
<b>TEMPERATURA (°C)</b>	
	98.87
	98.61
	99.43
	98.79
	99.88
	89.88
	90.33
	92.00
	92.33
	89.63
	90.08
	89.29
	88.50
	91.20
	92.00
	90.15
	88.50
	87.63
	90.58
	91.10
	91.20

