



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz



Reporte Final de Estadía

Jossmar Arturo Peña Jaca

Eliminación de componentes no deseados
en el proceso de café soluble y tratamiento
de agua para proceso.



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo
Procesos Bioalimentarios

Reporte para obtener título de
Ingeniería en Procesos Bioalimentarios

Proyecto de estadía realizado en la empresa
Café Tostado de Exportación

Nombre del proyecto
“Eliminación de componentes no deseados en el proceso de café
soluble y tratamiento de agua para proceso”

Presenta
TSU. Jossmar Arturo Peña Jaca

Cuitláhuac, Ver., a 11 de Abril de 2018.



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo
Procesos Bioalimentarios

Nombre del Asesor Industrial
Ing. María Alberta Candia Cogco

Nombre del Asesor Académico
MCA. María Esther Alonso Palacios

Jefe de Carrera
MC en IBQ. Darney Citlali Martínez Díaz

Nombre del Alumno
TSU. Jossmar Arturo Peña Jaca

Contenido

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.2 <i>Estado del Arte</i>	1
1.3 <i>Marco Teórico</i>	2
1.3.1 <i>Calderas industriales eficientes</i>	2
1.3.2 <i>Osmosis Inversa en tratamiento de aguas</i>	3
1.3.3 <i>Pigmentos o Colorantes Naturales</i>	5
1.3.4 <i>Propuesta 65 de California</i>	6
1.4 <i>Planteamiento del Problema</i>	7
1.5 <i>Objetivos</i>	7
1.6 <i>Justificación del Proyecto</i>	7
1.7 <i>Limitaciones y alcances</i>	8
1.8 <i>Antecedentes de la empresa</i>	8
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	10
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	13
4.1 <i>Resultados</i>	13
4.3 <i>Recomendaciones</i>	14
BIBLIOGRAFÍA	15
ANEXOS	16

Índice de tablas

Tabla 1: Parámetros permisibles en Tratamiento de aguas.....	3
Tabla 2: Parámetros permisibles en Tratamiento de aguas.....	3
Tabla 3: Resultados determinación de sulfitos en café soluble.....	13

Índice de figuras

Figura 1: Producto de osmosis	4
Figura 2: Ósmosis como pretratamiento iónico.....	5
Figura 3: Propuesta 65 de CALIFORNIA.....	6
Figura 4: Montaje de Equipo para método Monier-Williams	12

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La presencia de ciertos componentes no deseados en un alimento puede ocasionar ciertas reacciones en el organismo del ser humano, cuando este aditivo alimentario no es controlado de manera normativa, tiende a ser nocivo para la salud. En países como Estados Unidos, están dentro de la lista de aditivos o alimentos dañinos que son procreadores de cáncer, entre otras enfermedades. (Proposition 65 List of Chemicals)

En muchos países como en la Unión Europea, Estados Unidos o en la Organización Mundial de la Salud se han establecido especificaciones para certificar a estos colorantes y que no tengan efectos secundarios en los consumidores. (Bernabé 1999)

Existe una larga lista de pigmentos naturales porque la demanda de estos productos ha aumentado. Los consumidores de ahora ponen mayor atención en las etiquetas de los alimentos porque se cuida más la salud, por lo tanto, los fabricantes de aditivos alimentarios están buscando más productos naturales para sustituir a los artificiales.

1.2 Estado del Arte

TITULO	APORTACIÓN AL PROYECTO	AUTOR Y AÑO SE PUBLICACIÓN
Calderas Industriales eficientes	Conocimiento acerca de las funciones de cada sección de la caldera, así como los problemas que puede llegar a tener por el mal tratamiento de aguas para proceso.	Fenercom (2014/2012)
Manual práctico de osmosis inversa	Conocimiento en mejoras para el tratamiento de aguas para proceso y calderas, así como los beneficios a corto y largo plazo en tema económico y de rendimientos para proceso.	UOP FLUID SYSTEMS- GG PIQUE
Procedimiento de Monier-Williams para los sulfitos en los alimentos	Aportación de la técnica para la determinación de sulfitos en las distintas materias primar por analizar en el proceso.	AOAC (Métodos oficiales de análisis, 14ª edición, 20.123-20.125, AOAC INTERNATIONAL)

1.3 Marco Teórico

1.3.1 Calderas industriales eficientes

El tratamiento del agua de una caldera de vapor o agua caliente es fundamental para asegurar una larga vida útil libre de problemas operacionales, reparaciones de importancia y accidentes.

El objetivo principal del tratamiento de agua es evitar problemas de corrosión e incrustaciones, asegurando la calidad del agua de alimentación y del agua contenida en la caldera.

El aseguramiento de la calidad del agua de alimentación y agua de la caldera se consigue cumpliendo con los requerimientos de las normas, que definen los límites recomendados para los parámetros involucrados en el tratamiento del agua.

Fuentes de agua

Las fuentes de agua corresponden a toda aquella agua (ríos, lagos, océanos, etc.), que no ha recibido ningún tipo de tratamiento y por lo tanto contienen impurezas, adquiridas durante el ciclo al que han sido sometidas, que impiden su utilización directa en una caldera.

Las impurezas encontradas con mayor frecuencia en las fuentes de agua, figuran las siguientes los sólidos en suspensión, líquidos no mezclables con agua (ej. aceite), colorantes, bacterias y otros microorganismos, sustancias semi-coloidales, gases disueltos, sales minerales disueltas (cationes, aniones y sílice).

Parámetros tratamientos de agua

Sobre la base de las recomendaciones de la Norma Británica BS – 2486, la ABMA (American Boiler Manufacturing Association) y el TÜV, se han preparado las

siguientes tablas que muestran los requerimientos que deberá satisfacer el agua de alimentación y el agua de una caldera para prevenir incrustaciones y corrosión en calderas de baja presión (hasta 10 bar).

Tabla 1: Parámetros permisibles en Tratamiento de aguas.

PARÁMETRO	VALOR REQUERIDO
Dureza total	< 2 ppm
Contenido de oxígeno	< 8 ppb
Dióxido de carbono	< 25 mg/l
Contenido total de hierro	< 0,05 mg/l
Contenido total de cobre	< 0,01 mg/l
Alcalinidad total	< 25 ppm
Contenido de aceite	< 1 mg/l
pH a 25 °C	8.5 – 9.5
Condición general	Incoloro, claro y libre de agentes insolubles.

Tabla 2: Parámetros permisibles en Tratamiento de aguas.

PARÁMETRO	VALOR RECOMENDADO
pH a 25 °C	10.5 - 11,8
Alcalinidad Total CaCO ₃	< 700 ppm
Alcalinidad Cáustica	> 350 ppm
Secuestrantes de Oxígeno:	
□ Sulfito de Sodio	30 – 70 ppm
□ Hidrazina	0.1 – 10 ppm
□ Taninos	120 – 180 ppm
□ Dietilhidroxilamina	0.1 – 1.0 ppm (en agua alimentación)
Fosfato Na ₃ PO ₄	30 - 60 mg/l
Hierro	< 3.0 ppm
Sílice	150 ppm
Sólidos disueltos	< 3500 ppm
Sólidos en suspensión	< 200 ppm
Conductividad	< 7000 uS/cm
Condición general	Incoloro, claro y libre de agentes insolubles.

1.3.2 Osmosis Inversa en tratamiento de aguas

El concepto de la osmosis inversa es muy sencillo: se toma agua que contiene sales disueltas u otros contaminantes y al aplicársele presión, el agua queda prácticamente libre de toda impureza cuando esta pasa a través de una membrana sintética. Debido a que la membrana no está dotada de poros, el agua tiene que disolverse en la membrana, el líquido deja atrás

casi todas sus sales, y otras impurezas tales como materia orgánica, coloides, organismos microbiológicos y sílice.

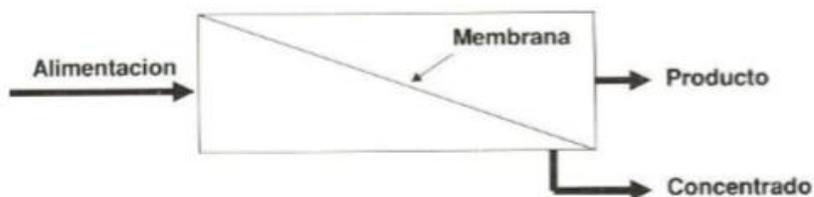


Figura 1: Producto de ósmosis

Para todos los efectos, la membrana produce una hiperfiltración del agua que se elimina a presión. El agua que ha permeado a través de la membrana es altamente pura y está prácticamente libre de bacterias, virus, pirógenos, patógenos, larvas, esporas, quistes, algas y muchas otras impurezas que pueden afectar a la salud humana.

La gran ventaja de la ósmosis inversa es que actúa como un tamiz de operación continua, el cual va separando el agua purificada por un lado y la dureza y casi todas las demás sales y contaminantes por el otro. Dichas sales se van extrayendo continuamente del sistema. **Si el aparato se opera debidamente, no ocurre acumulación de sales, ni en las membranas ni en el sistema, y nunca necesita regenerarse (como si lo requieren los procesos de resina).**

La otra ventaja enorme es que el proceso no se perturba en forma grave por cambios moderados en la salinidad del agua. Como puede suceder en la intrusión marina en el acuífero.

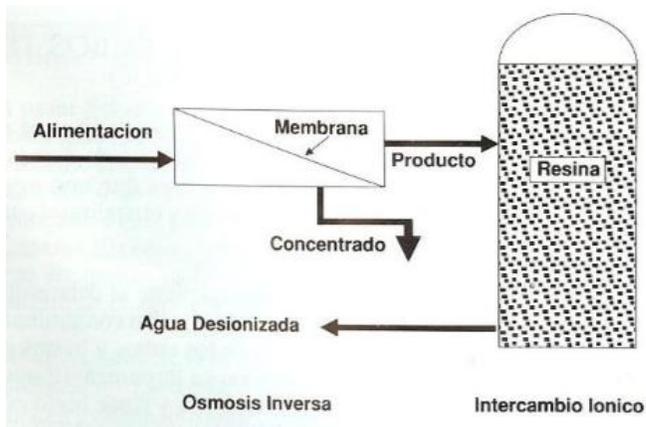


Figura 2: Ósmosis como pretratamiento iónico

1.3.3 Pigmentos o Colorantes Naturales

Los colorantes naturales son extraídos de plantas o animales y pueden teñir desde textiles hasta alimentos. Si bien es cierto que tanto los colorantes artificiales como los naturales pueden poseer ventajas y desventajas, podemos decir que las únicas desventajas de los colorantes naturales tenían que ver sobre todo con su carencia de intensidad al momento de dar color, pero esas dificultades de antaño son ya cada vez más sorteables debido al crecimiento de interés y, por consiguiente, de apoyo a los proyectos sustentables amistosos con la naturaleza.

En el caso de la industria alimenticia, los colorantes naturales de origen vegetal se aplican aceptablemente, pues no generan daños a la salud.

Ventajas

- Poseen cualidades como ser ricos en vitaminas.
- No producen efectos nocivos en la salud.

Desventaja

- Menor poder tintóreo.

1.3.4 Propuesta 65 de California

La Propuesta 65 del estado de California entró en vigor en 1985 y protege tanto al agua como a los alimentos. Se trata de una iniciativa que comunica las sustancias catalogadas como cancerígenas y causantes de defectos de nacimiento u otros trastornos reproductivos. La oficina encargada de la revisión y publicación del listado es la Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA), que por lo menos una vez al año, le exige al estado de California que actualice y publique la lista de sustancias químicas. La misión de la Oficina de Evaluación de Peligros para la Salud Ambiental (OEHHA) es proteger y mejorar la salud pública y el medio ambiente mediante la evaluación científica de los riesgos que plantean las sustancias peligrosas.



Figura 3: Propuesta 65 de CALIFORNIA.

¿Es necesario declarar rastros de ingredientes?

FDA, Global STD: Depende de si el rastro de ingrediente se encuentra presente en una cantidad considerable y si cumple una función en el alimento como producto final. Si se encuentra presente una sustancia como aditivo incidental y no cumple ninguna función o efecto técnico en el producto final, no es necesario declararla en la etiqueta. Un aditivo incidental por lo general se encuentra presente, ya que es un ingrediente de otro ingrediente. Los sulfitos se consideran incidentales sólo si se encuentran presentes en valores menores a 10 ppm. 21 CFR 101.100(a)(3)

1.4 Planteamiento del Problema

Debido a la exigencia de calidad y seguridad del producto por parte de los clientes los cuales en su mayoría son de procedencia extranjera como Estados Unidos y la Unión Europea la empresa Café Tostado de Exportación se ve en la necesidad y por el bienestar de los consumidores realizar un proceso libre de contaminantes biológicos y químicos en el proceso. Es por esto que se planteó el proyecto para la eliminación de componentes no deseados en el proceso de café soluble los cuales se estipulan como restringidos por países extranjeros para su distribución estipulado por la OHHEA.

1.5 Objetivos

Aplicar aditivos naturales durante el proceso de café soluble para evitar la presencia de componentes no deseados en el proceso de alimentos, así como en el tratamiento de agua para el mismo.

- Realizar pruebas experimentales con colorantes naturales en base a la Técnica basada en el método de uso del equipo AGTRON COFFEE ROAST/FLAVOR ANALYZER E20-CP OWNERS MANUAL.

Determinar sulfitos en el proceso de café soluble posterior a la aplicación de colorantes naturales en base a la metodología de Monier-Williams.

1.6 Justificación del Proyecto

Los países extranjeros como Estados Unidos y la Unión Europea, cuentan con un listado de componentes restringidos para consumo humano emitido por la **OEHHA Oficina de Evaluación de Peligros para la Salud Ambiental** con el objetivo de proteger y mejorar la salud pública y el medio ambiente mediante la evaluación científica de los riesgos que plantean las sustancias peligrosas. Por lo cual se ve la necesidad de implementar estos requerimientos para exportar con seguridad los productos de la empresa Café Tostado de

Exportación S.A de C.V. La elaboración de este proyecto beneficiara en calidad de distribución y aseguramiento de calidad en el producto, ya que se podrán abrir más canales de distribución sin la preocupación de tener restricciones por contaminantes biológicos o químicos. Para la empresa Café Tostado de Exportación es muy importante mantener la seguridad de sus consumidores ya que de ellos depende la sustentabilidad de la empresa.

1.7 Limitaciones y alcances

Este proyecto tiene como alcance la propuesta de modificación en proceso para tratamiento de aguas, así como la suplantación de aditivos que se integran de manera directa en el mismo proceso. Tomando en cuenta que la limitación marcada, es para algunos productos.

1.8 Antecedentes de la empresa

Café Tostado de Exportación tiene su inicio el 13 de mayo de 1972 en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Sumando hasta el día de hoy décadas de experiencia y dedicación en la industria del café. El aumento del consumo de esta bebida en el mundo ha sido paralelo a su desarrollo económico, representando una gran oportunidad para encontrar nuevos socios y expandir nuestras actividades demostrando al resto del mundo cómo la disciplina y el trabajo duro conducen al éxito.

Café Tostado de Exportación es una compañía líder por las múltiples tecnologías que ha desarrollado, la innovación en el proceso de descafeinización y liofilización dentro del territorio nacional y su firme compromiso con la calidad y la satisfacción del cliente.

Esta empresa cuenta con certificaciones de labor social y medio ambiente, calidad y orgánicas y de inocuidad, lo que refleja el cumplimiento de los estándares internacionales, orgullosamente de las primeras empresas en su ramo en estar certificada por la norma ISO 9001:2008.

La clave para lograr este compromiso radica en el recurso más valioso, el equipo de trabajo, el cual está conformado por personas dedicadas con pasión y honestidad. Con un personal en constante equilibrio con experiencia y el conocimiento del personal que llevan más años

trabajando y la innovación y energía de jóvenes perfiles que se unen a nuestros colaboradores. De esta manera se mantienen a la vanguardia y listos para enfrentar los desafíos de un mundo globalizado.

MISIÓN

Elaborar productos de la más alta calidad a través de la selección de materia prima superior y los más altos estándares de manufactura, satisfaciendo el gusto de los consumidores generando beneficios para los accionistas, colaboradores, clientes, proveedores y comunidad en general.

VISIÓN

Convertirnos en líderes en el mercado nacional y ampliar nuestra presencia en el mercado extranjero con productos de calidad insuperable y con el mejor sabor que proporcione deleite y satisfacción a quien los consuma.

POLÍTICA DE CALIDAD

Café Tostado de Exportación es una empresa con responsabilidad social y ambiental, con el firme compromiso de Diseñar, Elaborar y Comercializar productos bajo estándares nacionales e internacionales de CALIDAD e INOCUIDAD, que busca la SATISFACCIÓN DEL CLIENTE mediante el cumplimiento de sus requerimientos y aumentando la EFICIENCIA OPERATIVA a través de la MEJORA CONTIUA.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS NO DESEADOS EN ALIMENTOS

La metodología para la determinación requerida, será por medio de la técnica:

Apéndice A la Parte 101 - Procedimiento de Monier-Williams (con modificaciones) para los sulfitos en los alimentos, Centro para la Seguridad Alimentaria y la Nutrición Aplicada, Administración de Alimentos y Medicamentos (noviembre de 1985).

Esta técnica será corrida en el laboratorio de Investigación de la antes mencionada empresa.

Determinación

Ensamble del equipo para procedimiento de Monier-Williams

Como se muestra en la Fig. 1. El matraz C debe colocarse en una manta calefactora que esté controlada por un dispositivo de regulación de potencia como Variac o equivalente. Agregue 400 ml de agua destilada al matraz C. Cierre la llave de paso del embudo de separación, B, y agregue 90 ml de ácido clorhídrico 4 N al embudo de decantación. Comience el flujo de nitrógeno a una velocidad de 200 +/- 10 cc / min. El flujo de refrigerante del condensador debe iniciarse en este momento. Agregue 30 ml de peróxido de hidrógeno al 3%, que se ha valorado hasta un punto final amarillo con NaOH 0,01 N, al recipiente G. Después de quince minutos, el aparato y el agua destilada se desoxigenarán completamente y el aparato estará listo para la muestra.

Preparación de muestra

Preparación de la muestra sólida

Transfiera 50 g de alimento, o una cantidad de alimento con una cantidad conveniente de SO₂ (500 a 1500 mcg SO₂), a un procesador de alimentos o licuadora. Agregue 100 ml de etanol al 5% en agua y triture brevemente la mezcla. La molienda o la mezcla deben continuarse solo hasta que la comida se corte en trozos lo suficientemente pequeños como para pasar a través del matraz de 24/40 C.

Preparación de la muestra líquida

Mezcle 50 g de la muestra, o una cantidad con una cantidad conveniente de SO₂ (500 a 1500 mcg SO₂), con 100 ml de etanol al 5% en agua.

Introducción y destilación de la muestra

Retire el embudo de separación B y transfiera cuantitativamente la muestra de alimento en etanol acuoso al matraz C. Limpie la junta cónica con un paño de laboratorio, aplique graso de llave a la junta externa del embudo de separación y devuelva el embudo separador, B, a matraz cónico C. El flujo de nitrógeno a través de la solución de peróxido de hidrógeno al 3% debe reanudarse tan pronto como el embudo B se vuelva a insertar en la junta adecuada en el matraz C. Examine cada junta para asegurarse de que está sellada.

Aplique una presión de cabeza por encima de la solución de ácido clorhídrico en B con un bulbo de goma equipado con una válvula. Abra la llave de paso en B y permita que la solución de ácido clorhídrico fluya al matraz C. Continúe manteniendo una presión suficiente por encima de la solución ácida para forzar la solución al matraz C. La llave de paso puede cerrarse, si es necesario, para aumentar la presión el ácido y luego se abrió de nuevo. Cierre la llave de paso antes de que los últimos mililitros salgan del embudo separador, B, para evitar el escape de dióxido de azufre en el embudo de decantación.

Operación de manta calefactora.

Use un ajuste de potencia que ocasione que 80 a 90 gotas por minuto de condensado regresen al matraz del condensador, E. Después de 1,75 horas de ebullición, el contenido del matraz de 1000 ml y retire la trampa G.

Valoración u Obtención de resultados

Trate los contenidos con hidróxido de sodio 0.01 N. Valorar con NaOH 0,01 N hasta un punto final amarillo que persista durante al menos veinte segundos. Calcule el contenido de la sustancia, expresado como microgramos de dióxido de azufre por gramo de alimento (ppm) de la siguiente manera:

$$\text{ppm} = (32.03 * \text{VB} * \text{N} * 1000) / \text{Wt}$$

donde:

32.03 = peso miliequivalente de dióxido de azufre

VB = volumen de hidróxido de sodio titulante de la normalidad.

N: requerido para alcanzar el punto final

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1 Resultados

DETERMINACIÓN DE SULFITOS EN ALIMENTOS

Los resultados obtenidos expresados en la mediante las pruebas externas e internas ambos con el método **Monier-Williams**; encontramos variabilidad de resultados, ya que se reportan de manera externa por debajo del límite permisible de los componentes analizados a diferencia de los resultados obtenidos por determinaciones internas, los cuales exceden el límite permisible para agua de proceso y café soluble. Debido los datos antes mencionados se ha optado por realizar una repetibilidad de la determinación, para tener un punto más de comparación y poder realizar la toma de decisiones.

Cabe mencionar que la lista de colorantes naturales utilizados, así como los resultados obtenidos (tabla 3), son información confidencial (Anexo A), por el cual no pueden ser nombrados en escritos externos a la empresa CAFÉ TOSTADO DE EXPORTACIÓN S.A. DE C.V.

Tabla 3: Resultados determinación de sulfitos en café soluble.

ORIGEN	RESULTADOS	PARAMETROS	METODO	NORMA / ORGANISMO
USA	confidencial	≥ 10 ppm	Monier-Williams	FDA/ CFR
ING	confidencial	≥ 10 ppm	Monier-Williams	FDA/ CFR
MEX (INT)	confidencial	≥ 10 ppm	Monier-Williams	FDA/ CFR

Con base en la verificación de la determinación de sulfitos en agua para proceso, se ha implementado la técnica Monier-Williams la cual ya estaba plasmada en la metodología de la empresa, a diferencia del tiempo de circulación de gas inicial para correr la determinación.

4.3 Recomendaciones

1. Implementación de osmosis inversa para mejor tratamiento y calidad de agua para proceso, así poder prolongar el tiempo de vida de los equipos y las tuberías de la planta.

BIBLIOGRAFÍA

- Monier-Williams (noviembre de 1985), para los sulfitos en los alimentos, Centro para la Seguridad Alimentaria y la Nutrición Aplicada, Administración de Alimentos y Medicamentos
- Sanz Pérez Bernabé. (1999). Aditivos alimentarios. España: Editorial Everest.
- State of California, Chemicals known to the state to cause cancer or reproductive toxicity July 7, 2017. <https://oehha.ca.gov/media/downloads/proposition-65/p65single07072017>
- AGTRON Café tostado / ANALIZADOR DE SABOR MANUAL E20-CP PROPIETARIOS VERSION IR. 126 CS 1/05. Manual de operación. }
- ARTÍCULO TÉCNICO TRATAMIENTO DE AGUA PARA CALDERAS THERMAL ENGINEERING LTDA. Providencia 2133, Of. 207, Santiago, Chile
- TÍTULO 21 - ALIMENTOS Y DROGAS. CAPÍTULO I - ADMINISTRACIÓN DE ALIMENTOS Y DROGAS DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS SUBCAPÍTULO B - ALIMENTOS PARA EL CONSUMO HUMANO

ANEXOS

Anexo A

← Redactar   

De candiab@catoex.com.mx 

Para 

Confidencialidad

Buen día maestra

Por medio del presente le informo que por motivos de confidencialidad el alumno jossmar no puede presentar una serie de resultados obtenidos , por lo que le pido por favor no tenga problemas con su trabajo terminado

Sin otro particular quedo a sus órdenes

Saludos