



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Proyecto de Investigación previo a
la obtención del Título de Ingeniero
en Gestión Ambiental.

TEMA:

“PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES DEL PROCESO DE
EMBALAJE DE BANANO PARA EXPORTACIÓN EN EL CANTÓN LA
MANA, PROVINCIA COTOPAXI, AÑO 2014”

AUTOR:

ROBERTO ALEJANDRO VICTORERO RODRÍGUEZ

DIRECTOR DE PROYECTO:

Ing. ELÍAS CUASQUER FUEL. M.Sc

Quevedo – Ecuador

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO

Yo, Roberto Alejandro Victorero Rodríguez, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

ROBERTO ALEJANDRO VICTORERO RODRÍGUEZ
C.I. 120464794-3

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, Ing., Elías Cuásquer Fúel. M.Sc., Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la egresado, Sr. Roberto Alejandro Victorero Rodríguez, previo a la obtención del título de Ingeniera en Gestión Ambiental, realizó el proyecto de investigación titulado “TRATAMIENTOS DE EFLUENTES DEL PROCESO DE EMBALAJE DE BANANO PARA EXPORTACIÓN EN EL CANTÓN LA MANA PROVINCIA COTOPAXI, AÑO 2014.”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. ELÍAS CUÁSQUER FUEL. M.Sc.
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

The screenshot shows the URKUND web interface. On the left, a document summary is provided: 'Tesis Victorero. R. Propuesta de Tratamiento.docx (D15041355)', submitted on 2015-08-13 11:14 (-05:00) by jcuasquer@uteq.edu.ec. The report shows a 7% similarity. On the right, a list of sources is shown under 'Alternativa källor', including 'MARCO ROMAN (TESIS) (2).docx', 'Andrea Santana 08-08-2014.docx', and several URLs. Below the screenshot, the 'Urkund Analysis Result' is displayed in a PDF viewer, showing the document details and the list of sources.

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Tesis Victorero. R. Propuesta de Tratamiento.docx (D15041355)
Submitted: 2015-08-13 18:14:00
Submitted By: jcuasquer@uteq.edu.ec

Sources included in the report:

- MARCO ROMAN (TESIS) (2).docx (D13350477)
- Andrea Santana 08-08-2014.docx (D11351407)
- <http://aebe.com.ec/Desktop.aspx?Id=46>
- <http://ventajaecuador.blogspot.com/>
- <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11225/1/Tesis%20Ana%20Maria%20Campuzano.pdf>

Instances where selected sources appear:
34

Como director de tesis certifico que este trabajo de investigación ha cumplido con los parámetros establecidos en el reglamento de pregrado, para cuyo efecto estoy adjuntando las capturas de pantalla emitidas por el URKUND, en donde se puede observar un 7% de similitud.

Ing. ELÍAS CUÁSQUER FUEL. M.Sc.
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

“PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES DEL PROCESO DE EMBALAJE DE BANANO PARA EXPORTACIÓN EN EL CANTÓN LA MANA PROVINCIA COTOPAXI, AÑO 2014.”

Trabajo presentado al Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Ambientales como requisito previo a la obtención del título de:

Ingeniero en Gestión Ambiental

APROBADO:

Ing. Ángel Yepéz M.Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Renato Baque M.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Oscar Prieto M.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2015

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mis padres por darme la fuerza necesaria para seguir forjándome como persona de bien, servirle a la sociedad y valorar el esfuerzo de cada uno.

Le doy gracias a mi familia, por no dejarme perder el rumbo y darme el valor necesario para alcanzar lo propuesto.

A mis docentes, compañeros de mi vida universitaria por haber compartido en todo momento los conocimientos necesarios para así valorar más a las persona.

A mis amigos y a quienes recién se sumaron a mi vida para hacerme compañía con sus sonrisas de ánimos y apoyo moral.

Roberto Alejandro Victorero

DEDICATORIA

A mi amado hijo, que ha sido el motor de mi vida desde el momento que llegaste a nuestras vidas empezaste a generar la fuerza necesaria para lograr salir adelante en cada momento.

A mi padre, que gracias a él sé que la responsabilidad se la debe vivir como un compromiso de amor dedicación y esfuerzo.

A mi madre, cuyo vivir me ha mostrado que en el camino hacia la meta se necesita de la dulce fortaleza para aceptar las derrotas y de sutil coraje para derribar miedos.

A mi familia política, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

Roberto Alejandro Victorero

RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

El presente proyecto titulado: “TRATAMIENTOS DE EFLUENTES DEL PROCESO DE EMBALAJE DE BANANO PARA EXPORTACIÓN EN EL CANTÓN LA MANA, PROVINCIA DE COTOPAXI, AÑO 2014.” Se realizó con el objetivo de determinar el grado de contaminación causada por esta actividad y proponer una alternativa que mejore la calidad de los afluentes, habitantes de la zona afectados.

Se realizó entrevistas a los dirigentes de los sectores en estudio obteniendo la información necesaria para determinar el tamaño de la muestra, encuestas a los habitantes determinando la situación socio-ambiental, mediante el análisis multivariante con el programa Mini Tab. Se recolecto muestras de los efluentes de las empacadoras para ser analizadas para su posterior comparación con la normativa legal vigente en el país.

Se concluyó: Que los efluentes del proceso de embalaje necesita tratamiento previo al desagüe debido a que esta agua de desperdicio tienen un alto grado de contaminación por aceites y grasas, DBO₅, Cloruros y pH alterado; En las encuestas realizadas a los moradores del sector La Playita dicen que el agua del río Chipe no es buena para el esparcimiento y/o actividades de pesca, el agua del rio Chipe les ha ocasionado afecciones en la piel y que el agua del rio Chipe presenta malos olores en la época seca; mientras que los habitantes de Recinto San Antonio de Manguila dicen que el agua del rio Manguila es utilizada para actividades agrícolas, debido al vertido de aguas de las empacadoras la vida acuática está desapareciendo en el río Manguila.

Aportando de esta forma con una solución económica y muy factible ya que el 80% de las haciendas productoras de banano para exportación de la zona están comprendidas en fincas desde 20 hectáreas hasta las 50 hectáreas, tomando una inversión del 2% de su ingreso anual bruto.

ABSTRACT AND KEYWORDS

This research entitled "PROPOSAL EFFLUENT TREATMENT PROCESS FOR PACKAGING OF BANANA EXPORTS ON THE MANA CANTON COTOPAXI PROVINCE YEAR 2014" was held in Canton La Mana by reference to the ranch San Fernando (36 ha.) and Leonardo (25 ha.), which are amongst the most representative of farms producing bananas for export in the area group.

According to the results we concluded the following: That the packaging process effluents prior to sewer treatment needs because this wastewater have a high degree of contamination by oils and fats , BOD5, chlorides and altered pH; these parameters are outside the regulations. In surveys of the inhabitants of the area it was determined by multivariate analysis with the Mini Tab program; the inhabitants of the sector La Playita say Chipe river water is not good for relaxation and / or fishing, the Chipe river water has caused them skin conditions and Chipe river water has unpleasant odors the dry season; while the inhabitants of San Antonio Campus of Manguila say Manguila river water is used for agricultural activities, due to the discharge of water from packinghouse aquatic life it is disappearing in the Manguila river.

The recommendation was performed: Installing dynamic filters for the elimination and / or reduction of suspended solids (SS), oil and grease, BOD 5, and chlorides.

Thus providing an economic and very feasible solution because 80% of farms producing bananas for export in the area are covered by farms from 20 hectares to 50 hectares, making an investment of 2% of their annual gross income.

TABLA DE CONTENIDO

CONTENIDO	PÁGINA
CARATULA-----	¡Error! Marcador no definido.
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO-----	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ----	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO -----	iv
MIEMBROS DEL TRIBUNAL -----	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO-----	vi
DEDICATORIA -----	vii
RESUMEN Y PALABRAS CLAVES -----	viii
ABSTRAC AND KEYWORDS -----	ix
TABLA DE CONTENIDO-----	x
INDICE-----	xiv
CÓDIGO DUBLIN -----	xvi
1.1 INTRODUCCIÓN -----	1
CAPÍTULO I CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1 Problema de la investigación -----	4
1.1.1 Planteamiento del problema -----	4
1.1.2 Formulación del problema -----	4
1.1.3 Sistematización del problema -----	5
1.2 Objetivos-----	6
1.2.1 General-----	6
1.2.2 Específicos -----	6
1.3 Justificación -----	7
CAPÍTULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	
La Industria Bananera en el Ecuador-----	8
	x

El banano, fuente generadora de trabajo y recursos-----	8
Situación socio ambiental de las bananeras -----	10
Proceso post cosecha de banano -----	10
Agua residual en bananeras-----	11
Tratamientos de Aguas residuales -----	12
Métodos de Tratamientos de Aguas Residuales -----	12
Filtro Dinámico-----	13
Análisis Multivariante -----	13
Análisis de componentes principales-----	13
Análisis factorial -----	13
Análisis de cluster o conglomerados -----	14
2.1 Marco conceptual-----	14
2.1.1. Efluente -----	14
2.1.2 Agua Residual -----	14
2.1.3. Clasificación de Aguas Residuales.-----	15
2.1.4 Efluente -----	15
2.1.5. Proceso de Embalaje de Banano -----	16
2.2 Marco referencial-----	18
2.2.1 Derechos del buen vivir -----	18
 CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1 Localización-----	21
3.1.1 Condiciones Edafoclimáticas de sitio referencial-----	21
3.1.2 Mapa de Localización y Ubicación-----	22
3.2 Tipo de investigación -----	23
3.3 Métodos de investigación -----	23
3.3.1 Método deductivo -----	23
3.3.2 Método analítico y sintético -----	23

3.4 Fuentes de recopilación de la información -----	24
3.5 Diseño de la investigación -----	24
3.5.1 Tamaño de la muestra -----	24
3.5.2 Aplicación del cuestionario -----	26
3.5.2. Análisis Factorial -----	27
3.5.3. Análisis de Clúster (Conglomerados de Variables).-----	29
3.6 Instrumentos de investigación -----	30
3.6.1 Entrevista -----	30
3.6.2 Encuesta -----	30
3.7 Tratamiento de datos -----	30
3.8 Recursos humanos y materiales -----	32
3.8.1 Humano -----	32
3.8.2 Materiales -----	33
3.8.2.1 Materiales de Campo -----	33
3.8.2.2 Materiales de Oficina -----	33
 CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1 Resultados -----	35
4.1.1 Resultados procesados de las entrevistas -----	38
4.1.2 Análisis de componentes principales de los ítems (cuestionario) -----	39
4.1.2.1. Aplicado en el Sector La Playita -----	39
4.1.2.2 Aplicado en el Recinto San Antonio de Manguila -----	42
4.1.3 Determinación de los contaminantes liberados en las descargas del agua usada para el proceso de embalaje de banano para exportación -----	45
4.2. Propuesta implementación de filtros dinámicos para el tratamiento del agua efluente de las empacadoras de banano para exportación en el cantón la maná. -----	47
4.2.1. Introducción de la propuesta -----	47
4.2.2. Objetivo general de la propuesta -----	48
4.2.3. Objetivo específico de la propuesta -----	48

4.2.4. Fundamentación legal de la propuesta -----	48
4.2.5 Metodología de la propuesta-----	49
4.2.6. Caudal total del filtro (Qt)-----	50
4.2.7. Caudal del filtro (Qf) = Caudal de Diseño (Qd).-----	50
4.2.8. Área Total del filtro -----	50
4.2.9. Cámara de filtración; Relación largo/ancho: $M = L/b$.-----	50
4.2.10. Lecho filtrante y de soporte -----	52
4.2.11. Estructuras de entrada y de salida -----	52
4.2.12. Accesorios de regulación y control-----	55
4.2.13. Mantenimiento de Filtros -----	55
4.2.14. Cronograma-----	55
4.2.15. Costos de implementación de los filtros dinámicos-----	56
4.2.16. Implementación del sistema -----	56
4.3 Discusión -----	57
 CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1 Conclusiones -----	59
5.2 Recomendaciones -----	60
 CAPÍTULO VI BIBLIOGRAFÍA	
Literatura citada -----	62
 CAPÍTULO VII ANEXOS	
1. Hoja de Seguridad del Mertec®.-----	66
2. Hoja de seguridad Banalatex Húmedo. -----	73
3. Hoja de seguridad Cloro 65%. -----	76
4. Hoja de seguridad Sulfato de aluminio.-----	81
5. Cuestionario de preguntas.-----	86
6. Tabla 3 Del Acuerdo Ministerial 028 R.O. viernes 13 de febrero 2014.-----	88
7. Tabla 3B Del Acuerdo Ministerial 028 R.O. viernes 13 de febrero 2014.-----	89

8. Tabla 5 Del Acuerdo Ministerial 028 R.O. viernes 13 de febrero 2014.-----	90
9. Tabla 2 Del Acuerdo Ministerial 028 R.O. viernes 13 de febrero 2014	Tabla 2:
CRITERIOS DE CALIDAD DE FUENTES DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DOMÉSTICO Y QUE PARA SU POTABILIZACIÓN SOLO REQUIEREN DESINFECCIÓN. -----	91
10. Análisis de aguas residuales realizado en la hacienda San Fernando. -----	93

INDICE

TABLA	PÁGINA
1 Productos comúnmente utilizados en el proceso post cosecha de banano para exportación	11
2 Condiciones edafoclimáticas del sitio referencial	21
3 Tabulación de resultados de la entrevista.	26
4 Opciones de respuesta Escala Osgood.....	27
7 Monitoreo de descargas industriales.....	31
8 Comparación de valores obtenidos con la normativa vigente	31
9 Uso del agua en el lavado de la fruta.....	32
10 Resultado de las encuestas realizadas en el sector la playita.....	35
11 Resultado de las encuestas realizadas en el sector Manguila	37
12 Resultados procesados de la entrevista.....	38
13 Análisis de los valores y vectores propios de la matriz de covarianza.....	39
14 Cargas de factores rotados y Comunalidades (Rotación Varimax).....	40
15 Conglomerados y Partición Final.	40
16 Puntuaciones de Ítems y Criterio de evaluación.....	41
17 Análisis de los valores y vectores propios de la matriz de covarianza.....	42
18 Análisis factorial del componente principal de la matriz de correlación	43
19 Conglomerados y Partición Final.	43
20 Puntuaciones de ítems según Osgood.....	44
21 Aforo de gasto líquido	45
22 Parámetros de monitoreo de las descargas industriales.....	46
23 Parámetros físico-químicos básicos.....	47

24 Dimensionamiento del filtro dinámico	52
25 Lecho filtrante y lecho de soporte del filtro dinámico.....	52
26 Cronograma de implementación del filtro dinámico	55
27 Costos de construcción de dos filtros dinámicos.....	56

INDICE

GRÁFICO	PÁGINA
1 Análisis de Componentes Principales "La Playita" -----	39
2 Dendograma: Enlace Simple. Distancia de coeficiente de correlación-----	41
3 Análisis de Componentes Principales "San Antonio de Manguila" -----	42
4 Dendograma: Enlace Simple. Distancia de coeficiente de correlación -----	44

INDICE

FIGURA	PÁGINA
1 Ubicación de las haciendas representativas evaluadas.	22
2 Mapa de diseño de filtro y caja de recuperación de efluentes del proceso de embalaje de Banano	54

INDICE

ECUACIONES	PÁGINA
(1): Tamaño de la muestra	24
(2): Análisis factorial	27
(3): Análisis de Cluster.	29
(4): Caudal total.	50
(5): Caudal del filtro.	50
(6): Área total del filtro.....	50
(7): Largo/Ancho del filtro	51
(8): Altura del filtro	51

CÓDIGO DUBLIN

Título:	“Propuesta de tratamientos de efluentes del proceso de embalaje de banano para exportación en el cantón La Mana Provincia Cotopaxi, Año 2014.”				
Autor:	Victorero Rodríguez, Roberto Alejandro				
Palabras clave:	Medio Ambiente	Banano			
	Aguas Residuales	Tratamiento de Agua			
Fecha de publicación:	22-dic-15				
Editorial:	Quevedo, UTEQ. 2015				
Resumen:	<p>Resumen .- La presente investigación titulada: “PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES DEL PROCESO DE EMBALAJE DE BANANO PARA EXPORTACIÓN EN EL CANTÓN LA MANA PROVINCIA DE COTOPAXI, AÑO 2014.” Se realizó en el cantón La Mana tomando como referencia a las haciendas San Fernando (36 Ha.) y Leonardo (25 Ha.), que están dentro del grupo más representativo de las haciendas productoras de banano para exportación de la zona. De acuerdo a los resultados se concluyó: Que los efluentes del proceso de embalaje necesita tratamiento previo al desagüe debido a que esta agua de desperdicio tienen un alto grado de contaminación por aceites y grasas, DBO5, Cloruros y pH alterado; dichos parámetros se encuentran fuera de la normativa vigente. En las encuestas realizadas a los moradores de la zona se determinó mediante análisis multivariante con el programa Mini Tab; que los habitantes del sector La Playita dicen que el agua del río Chipe no es buena para el esparcimiento y/o actividades de pesca, el agua del río Chipe les ha ocasionado afecciones en la piel y que el agua del río Chipe presenta malos olores en la época seca; mientras que los habitantes de Recinto San Antonio de Manguila dicen que el agua del río Manguila es utilizada para actividades agrícolas, debido al vertido de aguas de las empacadoras la vida acuática está desapareciendo en el río Manguila. La recomendación que se realizó fue: Instalación de filtros dinámicos para la eliminación y/o reducción de sólidos en suspensión (SS), aceites y grasas, DBO5, y cloruros. Aportando de esta forma con una solución económica y muy factible ya que el 80% de las haciendas productoras de banano para exportación de la zona están comprendidas en fincas desde 20 hectáreas hasta las 50 hectáreas, tomando una inversión del 2% de su ingreso anual bruto.</p> <p>SUMMARY.- This research entitled "PROPOSAL EFFLUENT TREATMENT PROCESS FOR PACKAGING OF BANANA EXPORTS ON THE MANA CANTON COTOPAXI PROVINCE YEAR 2014" was held in Canton La Mana by reference to the ranch San Fernando (36 ha.) and Leonardo (25 ha.), which are amongst the most representative of farms producing bananas for export in the area group. According to the results we concluded the following: That the packaging process effluents prior to sewer treatment needs because this wastewater have a high degree of contamination by oils and fats, BOD5, chlorides and</p>				

	<p>altered pH; these parameters are outside the regulations. In surveys of the inhabitants of the area it was determined by multivariate analysis with the Mini Tab program; the inhabitants of the sector La Playita say Chipe river water is not good for relaxation and / or fishing, the Chipe river water has caused them skin conditions and Chipe river water has unpleasant odors the dry season; while the inhabitants of San Antonio Campus of Manguila say Manguila river water is used for agricultural activities, due to the discharge of water from packinghouse aquatic life it is disappearing in the Manguila river.</p> <p>The recommendation was performed: Installing dynamic filters for the elimination and / or reduction of suspended solids (SS), oil and grease, BOD 5, and chlorides. Thus providing an economic and very feasible solution because 80% of farms producing bananas for export in the area are covered by farms from 20 hectares to 50 hectares, making an investment of 2% of their annual gross income.</p>
Descripción :	113 hojas : dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM 6162
URI:	<u>(en blanco hasta cuando se dispongan los repositorios)</u>

1.1 INTRODUCCIÓN

La actividad bananera tuvo sus inicios en el Ecuador a finales de la década del 40 convirtiéndose desde esa época en un importante eje de impulso de la economía de nuestro país (1).

“Los ingresos generados por la actividad bananera representan el 3.84% del PIB total; y el 50% del PIB agrícola y el 20% de las exportaciones privadas en el país” (2).

Las principales zonas de producción de banano se encuentran en las provincias de El Oro y Los Ríos con el 31%, seguida por Guayas con el 30%, y en menor proporción se encuentran las provincias de Manabí, Esmeraldas y las zonas bajas que corresponden a las provincias de Cotopaxi y Cañar. Esto se debe a que la temperatura óptima para el cultivo del banano y el plátano es de alrededor de los 25 grados centígrados, lo que podemos encontrar en gran parte de nuestra región costa, ya que posee una cota inferior a los 600 metros de altitud sobre el nivel del mar. Además en esta región se dispone de buena luminosidad y humedad durante casi todo el año, condiciones necesarias ya que se trata de un cultivo de tipo tropical (1).

“En la actualidad es posible afirmar que el 100% de la producción de banano en el Ecuador la realizan ecuatorianos y el 70% de la comercialización está a cargo de compañías nacionales” (1).

La actividad bananera ha sido fuente de empleo de alrededor de 383.000 familias, tomando en cuenta el número de integrantes por familia en promedio de nuestro país es de 5 personas por familia. (1) El total de personas beneficiadas 1.915.045, que representan un 12% de la población ecuatoriana.

De toda la actividad bananera del cantón La Mana, el 41,4 % de la superficie sembrada pertenece a pequeños productores (< de 20 Ha.), el 38 % pertenece a grandes productores (> de 50 Ha.) y el 20,6 % a los medianos productores (>20 y < de 50), el total de hectáreas dedicadas a la actividad bananera es de 4353,91 de acuerdo al Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (3).

El banano necesita agua para su formación y su procesamiento de embalaje, el lavado de la fruta afecta la calidad del agua principalmente con látex, pedazos de corona, fungicidas e insecticidas, lo cual constituye una fuente de contaminación importante de las fuentes de agua si no es tratada adecuadamente.

En el presente trabajo se pretende analizar muestras de los efluentes de las empresas productoras de banano en la provincia de Cotopaxi, específicamente en el cantón La Maná y finalmente realizar una propuesta para el tratamiento de dichos efluentes y así contribuir al cuidado de las fuentes de agua aledañas a la población afectada.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Problema de la investigación

1.1.1 Planteamiento del problema

Debido a que el cultivo de banano en el cantón La Mana es una de las principales actividades económicas, su producción demanda de gran cantidad de materia prima que pueden ser de diferentes procedencias: naturales (suelo, agua, luz solar, microorganismos) y artificiales (agroquímicos, fertilizantes, materiales, equipos).

Diagnóstico

La utilización de estos recursos genera una contaminación en cada una de las etapas de producción, el presente proyecto está enfocado en el análisis de muestras de efluentes utilizados en el proceso de embalaje del banano para exportación en dicho cantón, teniendo en cuenta que existe poca información disponible sobre la actual situación de las afluentes de agua aledañas a las bananeras, el grado de afectación a los habitantes que dependen de estos afluentes y los métodos que se deben utilizar para descontaminar esos efluentes.

Pronóstico

A futuro el problema tomara mayor alcance afectando de manera mas grave a la salud de los habitantes que se encuentran cerca de las bananeras, y al sistema biótico de los afluentes deteriorando la calidad del agua, aumentando el riesgo acabar con los ecosistemas.

1.1.2 Formulación del problema

Las aguas utilizadas en el proceso de embalaje de banano en el cantón La Mana requieren tratamiento previo al desagüe.

1.1.3 Sistematización del problema

¿Se determinará la situación socio ambiental de los pobladores aledaños a las zonas de descarga de efluentes?

¿Se identificará los contaminantes liberados en las descargas del agua usada para el proceso de embalaje de banano?

¿Se propondrá una metodología de descontaminación adecuada para el tratamiento del agua efluente de banano?

1.2 Objetivos

1.2.1 General

Determinar la calidad del agua utilizada en el proceso de embalaje de banano para exportación y realizar una propuesta metodológica para su descontaminación en el Cantón La Mana Provincia Cotopaxi Año 2014.

1.2.2 Específicos

- ❖ Determinar la situación socio ambiental de los pobladores aledaños a las zonas de descarga de efluentes producto del proceso de embalaje de banano para exportación en el cantón La Maná.

- ❖ Identificar los contaminantes liberados en las descargas del agua usada para el proceso de embalaje de banano para exportación.

- ❖ Proponer una metodología de descontaminación adecuada para el tratamiento del agua efluente de las empacadoras de banano para exportación en el cantón La Maná.

1.3 Justificación

En la actualidad los efluentes del embalaje de banano son el resultado; de la obtención de agua de fuentes primarias como vertientes superficiales y subterráneas, pozos profundos.

Se vierten en tinajas que sirven para el tratamiento de la fruta que viene de la cosecha, para esto se acondiciona el agua con sulfatos como (sulfato de aluminio grado 1 tipo a grueso), cloro como (hipoclorito de calcio), degradador de látex como (ácido alquilbencenosulfónico lineal hidróxido de sodio), compuestos químicos que alteran las características del agua, son de baja degradación aumentando su afectación en el ambiente.

Dentro del mismo proceso se generan residuos del banano los cuales se mezcla con las descargas de aguas residuales, que son descargados directamente a los canales de drenaje de las bananeras, que están conectados a afluentes próximos a las plantaciones.

Agravando considerablemente la situación de las comunidades rurales que utilizan las aguas de los esteros y ríos que se encuentran próximos a sus viviendas principalmente para el consumo, causando enfermedades gastrointestinales (gastritis, úlceras pépticas, cáncer de estómago), afecciones en la piel (dermatitis, psoriasis, infecciones micóticas), entre otros.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

La Industria Bananera en el Ecuador

El Ecuador hace su entrada al mercado mundial del banano en 1948, fecha desde la cual ha sido un importante producto de exportación. El "boom bananero" surgió debido a que el país estaba libre de plagas y su "ventaja comparativa" se centró en la mano de obra barata. En la presidencia de Galo Plaza Lasso (1948-1952), promovió programas de inversión tanto públicos como privados para expandir la producción bananera. El gobierno de ese entonces aportó con la construcción de la infraestructura vial y portuaria, los créditos para los productores y la gestión del proceso (4).

En 1948, la mayor parte de la Costa estaba cubierta por bosques naturales pero el área sembrada con banano se fue expandiendo hacia esos ecosistemas. En 1951, la CEPAL¹ estimó un área sembrada de banano de 45.000 hectáreas, 143 que ascendieron a 147.270 hectáreas en 1954, a 190.361 en 1964, y a 214.592 en 1968 (4).

El banano, fuente generadora de trabajo y recursos

A decir de la Asociación de Exportadores de Banano en el Ecuador, las excelentes condiciones de orden climático y ecológico que tiene nuestro país, han permitido que pequeños, medianos y grandes productores desarrollen la explotación de bananos, de una manera que podemos calificarla de democrática en diez provincias del país, que aseguran la posibilidad de abastecer de la demanda mundial los 365 días del año (5).

Esta actividad productiva constituye una fuente de trabajo y de ingresos para las familias tanto del campo como de la ciudad, que van desde la siembra, como el manejo y control fitosanitario de las plantaciones, llegando al corte y traslado de la fruta a las empacadoras, donde recibe el tratamiento previo al embalaje y traslado a los puertos de embarque; producto de ello, laboran aproximadamente unos ochocientos mil jefes de familia que manejan doscientas mil hectáreas de bananos sembradas en el país. Según sus directivos, están en capacidad de abastecer al mundo, con una fruta de óptima calidad, producida con niveles agroecológicos significativos y muy superiores a la que ofrece la competencia, que se la puede calificar de orgánica, por el uso de bajos niveles de agroquímicos para combatir

¹ Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

enfermedades, como la sigatoka negra, insectos y parásitos, por el bajo uso de agroquímicos (5).

Mantener el liderazgo en el comercio mundial de la fruta durante todo el año, constituye un reto de productores, exportadores y gobierno nacional, ya que tienen que enfrentar un mercado dinámico y altamente competitivo, en el que únicamente la excelencia de la gestión de los protagonistas, en los procesos de producción y mercadeo, pueden –como lo vienen haciendo desde 1952- conservar la primacía en el comercio internacional del banano (5).

Es muy importante, resaltar la solidez de la actividad bananera, en el contexto de la economía del país, pues la exportación de la fruta, revisando el comportamiento histórico del comercio exterior, antes y después del boom petrolero, mantiene una posición gravitante, como un gran generador de divisas para el erario y de fuentes de empleo para el pueblo ecuatoriano, tanto del campo como de la ciudad, que es muy superior al de otros rubros productivos (5).

En la evolución de la economía ecuatoriana, las exportaciones de banano tienen un sitial preponderante, en consideración a qué, si bien el Producto Interno Bruto –PIB- cuantifica la riqueza de un país, generada en un determinado espacio de tiempo, es pues, en este contexto dónde se debe demostrar el resultado de todo un esfuerzo de producir y exportar, y la exportación de banano observa una curva de crecimiento en el PIB que va del 2,53 % al 6,74 % en la última década (5).

Ecuador desde 1952 es el primer exportador de bananos al mundo, con la única excepción de los años 1982 y 1983, cuando por efectos de un fenómeno natural, de El Niño, soportó el arrasamiento de gran parte de sus plantaciones, cediéndole este liderazgo a Costa Rica, segundo exportador a nivel mundial; pero en 1984 volvió a ocupar el liderazgo que lo mantiene hasta la actualidad, gracias a la forma de combinar los recursos de trabajo, técnica, inversión económica, administración y tierra (5).

El esfuerzo constante de productores y exportadores, por conservar el liderazgo en el mercado internacional del banano, se manifiesta en las iniciativas para ampliar, recuperar y buscar nuevos mercados, lleva a quienes están involucrados en la tarea a definir políticas y

delinear estrategias, orientando los canales de distribución para que impulsen estos propósitos de ampliar las ventas de la fruta, como la canasta de los países compradores (6).

Situación socio ambiental de las bananeras

La expansión acelerada que tuvieron los monocultivos de banano derivó a la mayor vulnerabilidad a plagas por lo cual se recurrió al uso de pesticidas, que contaminaron agua y suelo de la zona de sembrío y sus alrededores (4).

La seguridad, higiene y salud en plantaciones bananeras ha estado prácticamente ausente, salvo poquísimas excepciones. En los últimos años, con motivo del aumento de la presión internacional en cuanto a exigencias ambientales de los productores y productos y a nivel nacional debido a la implementación de normas destinadas a mejorar el control, se han producido leves avances (7).

Proceso post cosecha de banano

Según La Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD) en el Documento BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA BANANO 2013, para el lavado y desleche del banano: los clúster son transportados por un flujo de agua continuo desde un borde de la tina hasta el otro, donde están los pesadores. En la tina se coloca un producto que remueva el látex el cual actúa durante todo el tiempo que la fruta recorre en la tina. A los lados de las tinas se ubican personas que proceden a lavar cuidadosamente los gajos para remover polvo y suciedad, eliminar clúster deformes o que presenten señales de estropeo, rasguños, daños causados por insectos u otros que desmejoren su presentación en más de dos dedos. Cualquier desperfecto de la corona se arregla usando cuchillos curvos bien afilados. En esta actividad es necesario realizar una dosificación exacta de los productos, con peso y volúmenes que permitan un lavado sin riesgo de contaminación química; y controlar el tiempo de inmersión de cada lote, de manera que se asegure la permanencia de los productos en la solución por el tiempo requerido, los datos deben ser consignados en un registro (8).

Tabla 1 Productos comúnmente utilizados en el proceso post cosecha de banano para exportación

Listado de productos utilizados en el proceso de embalaje de banano					
Plaguicida	Plaguicida	Acción	Efectos sobre la Salud	Efectos sobre el Ambiente	Clasificación Toxicológica
N. Comercial	N. Común				
Mertec ® ²	Thiabendazole	Fungicida sistémico: Antihel-míntico	Peligroso por Ingestión oral y piel	Tóxico para peces, y muy tóxicos para organismos acuáticos	III
Banalatex Húmedo ³	Ácido Alquilbencenosulfónico Lineal	Precipita y remueve el Látex Fresco de la Fruta	Nocivo en caso de Ingestión, irritante para los ojos.		III
Cloro 65% ⁴	Hipoclorito de Calcio - Ca (ClO) ₂	Desinfección del agua para lavado de fruta	Enfermedades a la piel o respiratoria, sobreexposición	Dañino para la vida Acuática, Se descompone con emisión de gases nocivos.	IV
Sulfato de Aluminio ⁵	Sulfato de aluminio: Al ₂ (SO ₄). 14H ₂ O	Precipitación de SST en las Tinajas de Lavado de Fruta	Irritación en la nariz y garganta, piel.	Nocivo para la vida acuática.	IV

Elaborado por: Victorero R.

Agua residual en bananeras

El ambiente de vida aparece estrechamente interrelacionado con el ambiente de trabajo ya que los riesgos desbordan los límites de la plantación a través de los canales de agua contaminados, los cursos de aguas se encuentran permanentemente afectados por la presencia del aceite agrícola mezclado con plaguicidas que provienen de las aspersiones aéreas pero también del lavado de mochilas usadas para fumigar que se hace en las acequias dentro de las plantaciones y que pasa a canales de agua cada vez más importantes, terminando en ríos de la zona. También los detergentes y productos utilizados para lavar las manos de banano en las tinajas son desalojados sin tratamientos a los cursos de agua contribuyendo a su contaminación (7).

² Hoja de Seguridad Anexo 1

³ Hoja de seguridad Anexo 2

⁴ Hoja de Seguridad Anexo 3

⁵ Hoja de Seguridad Anexo 4

Tratamientos de Aguas residuales

El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el agua efluente del uso humano (9).

La tesis fundamental para el control de la contaminación por aguas residuales ha sido tratar las aguas residuales en plantas de tratamientos que hagan parte del proceso de remoción de contaminantes y dejar que la naturaleza lo complete en el cuerpo receptor. Para ello el nivel de tratamiento requerido es en función de la capacidad de auto purificación natural del cuerpo receptor (9).

Métodos de Tratamientos de Aguas Residuales

❖ Tratamiento Físico

- Tamizado
- Remoción de gas
- Remoción de arena
- Precipitación con o sin ayuda de coagulantes o floculantes
- Separación y filtración de sólidos (9).

❖ Tratamiento biológico

- Lechos oxidantes o sistemas aeróbicos.
- Post- precipitación.
- Liberación al medio de efluente, con o sin desinfección según las normas de cada jurisdicción.
- Biodigestión anaeróbica y humedales artificiales utiliza la materia orgánica biodegradable de las aguas residuales, como nutrientes de una población bacteriana, a la cual se le proporcionan condiciones controladas para controlar la presencia de contaminantes (9).

❖ Tratamiento químico

- Se utilizan agentes químicos para remover agentes contaminantes (9).

Filtro Dinámico

El llamado filtro dinámico es una variante del filtro convencional o clásico. La sistematización de esta solución ha sido realizada en Rusia y ampliamente utilizada en Argentina (10).

El sistema consiste en derivar un cierto caudal para verterlo sobre un lecho filtrante a través del cual se infiltra aproximadamente un 10% del caudal captado a través de un manto filtrante, pasando a una cámara reguladora de velocidad de filtración y de esta a la cisterna de almacenamiento. El 90% restante del caudal captado vuelve a la acequia o canal de origen (10).

Análisis Multivariante

El análisis multivariante comprende una serie de métodos estadísticos para realizar el tratamiento conjunto de datos relativos a diversas variables. Para ser considerado verdaderamente multivariante, todas las variables deben ser aleatorias y estar interrelacionadas de tal forma que sus diferentes efectos no puedan ser interpretados separadamente con algún sentido (11).

Análisis de componentes principales

Es una técnica de reducción de datos que trata de transformar un conjunto de variables en otro conjunto de menor número de variables, con la particularidad de que las nuevas variables están correlacionadas entre sí. Cuando se aplica esta técnica no se formula ningún modelo teórico (12).

Análisis factorial

Su finalidad es también la de reducción de datos. Sin embargo, a diferencia del análisis de componentes principales, se formula un modelo teórico en el cual se explica el comportamiento de variables observables mediante factores comunes y factores únicos no observables que se obtienen en el proceso de análisis de datos (12).

Análisis de cluster o conglomerados

Es una técnica de agrupación. Su objetivo es la partición de un conjunto de objetos o individuos en grupos tales que los objetos pertenecientes a un mismo grupo son muy similares entre sí pero muy diferentes a los objetos pertenecientes a otros grupos (12).

2.1 Marco conceptual

2.1.1. Efluente

Es el agua residual u otro líquido que ingrese a un cuerpo de agua receptor, reservorio, planta de tratamiento o proceso de tratamiento (13).

2.1.2 Agua Residual

Son aquellas aguas cuya características originales ha sido modificada proveniente de uso doméstico, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de otra índole, sea público o privado y que por su calidad requieren tratamiento previo, antes de ser reusadas, vertidas a un cuerpo natural de agua (14).

Según la FAO⁶ define las aguas residuales como: Agua que no tiene valor inmediato para el fin que se la utilizó ni para el propósito para el que se produjo debido a su calidad, cantidad o al momento en el que se dispone de ella. No obstante, las aguas residuales de un usuario pueden servir de suministro para otro usuario en otro lugar.

Según (15), Las aguas residuales resultan de la acumulación de contaminantes en el agua, una vez que esta fue utilizada por el ser humano para actividades del tipo agrícola, industriales y domésticas.

⁶ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (siglas en inglés *Food and Agriculture Organization*)

2.1.3. Clasificación de Aguas Residuales.

a. Aguas residuales domésticas

Son aquellas de origen residencial y comercial que contienen desechos fisiológicos, entre otros provenientes de la actividad humana, y deben ser dispuestos adecuadamente (14).

b. Aguas residuales municipales

Son aquellas aguas residuales domesticas que pueden estar mezcladas con agua de drenaje pluvial o aguas residuales de origen industrial previamente tratadas, para ser admitidas en los sistemas de alcantarillado de tipo combinado (14).

c. Aguas residuales industriales

Son aquellas que resultan del desarrollo de un proceso productivo, incluyéndose a las provenientes de la actividad minera, agrícola, energética, agroindustrial entre otras (14).

2.1.4 Efluente

Según *Monkhouse*, corresponde a un curso de agua, también llamado distributario, que desde un lugar llamado confluencia se desprende de un lago o rio como una derivación menor, ya sea natural o artificial (16).

Según *Moreno & Chaparro Ávila*, está referido a un gas o a un líquido que fluye, emana, escapa o diverge, fuera de su receptáculo inicial. Se aplica a nombrar a las aguas servidas con desechos sólidos, líquidos o gaseosos que son emitidos por viviendas o industrias, por lo general a los cursos de agua; o que se incorporan a estas por el escurrimiento de los terrenos causados por las lluvias (17).

Los productos tóxicos presentes en los efluentes son muy variados, tanto en origen, tipo y cantidad, y su composición depende de la clase de efluente que los genera. Los desechos que contienen pueden ser de naturaleza química o biológica (18).

2.1.5. Proceso de Embalaje de Banano

El proceso de embalaje de banano empieza desde el transporte de los racimos hasta el almacenamiento del fruto en el lugar de expendio; todo este proceso se detalla a continuación:

a) Transporte por cable

Después de la cosecha el racimo de banano debe ser transportado por el cable hasta llegar al área de embarque (19).

b) Desenfundado, desflorado, calibración

Se remueve la funda (desenfundado) manteniendo el racimo en el gancho para proceder a la desfloración e inspección del mismo con la finalidad de comprobar el grado solicitado (19).

c) Desmane

Con cucharetas se separa las manos del tallo (raquis) haciendo cortes parejos, sin desgarrar y pegado al raquis para obtener suficiente corona. Con cuidado y delicadeza se sumerge la mano en el agua con la corona hacia abajo (19).

d) Limpieza y Saneamiento

Esta fase tiene por finalidad la limpieza mediante flotación de los residuos de florecimiento, basura, entre otros, y la eliminación de látex por el flujo de agua constante (agua corrida) para evitar las manchas ocreas en la piel del banano. Con el saneamiento se eliminan aquellos bananos con heridas por cuchillos, estropeos, cicatrices, picaduras de insectos, manchas, muchas curvas (por que dificultan el empaque), falta de grado y malformaciones (gemelos, muy delgados); surgiendo así el desecho. También se realiza el corte de las manos resultando gajos conformados por 5 a 12 dedos (“**clusters**”) (19).

e) Enjuague

Los “clusters” pasan a otra tina con agua corrida, sirviendo como transporte desde el saneador al pesador, demorando alrededor de 20 a 30 minutos. En las tinas se emplea una solución de cloro o hipoclorito de calcio 70% con una concentración de 1 ppm, para eliminar las esporas causantes de la pudrición de corona (19).

Además para reducir el exceso de látex en las tinas de lavado de fruta, se implementa la aplicación de dispersantes de látex (20)

f) Pesada

En esta etapa se determinara cuanto producto se colocará en una caja según su peso y número de “clusters”, por consiguiente debe existir un balance con los “clusters” grandes y pequeños. Se realiza esta actividad con cuidado colocándolos en la bandeja con la corona hacia arriba (19).

g) Fumigación y sellaje

La bandeja pasa al carrusel de secado o transportador, donde se aplica a la corona una solución de Mertec® y Alumbre (Sulfato de Aluminio y Amonio), en cantidades otorgadas por las exportadoras, con una bomba. A continuación se sella la fruta en su parte media plana con un dedo, si se requiere para su comercialización (19).

h) Empaque

Se empaca en cajas de cartón (con huecos de ventilación) con bolsa de polietileno en su interior, usando un elemento llamado radio para facilitar el arreglo de aproximadamente 12 a 16 “clusters” (19).

i) Estiba en vehículos

Se estiba bajo sombra, despacio y sin estropear las cajas una encima de otra sin exceder la cantidad de ocho. El vehículo debe estar cerrado o con lona en su parte superior (19).

j) Calificación final

En el puerto se ejecuta una apreciación visual para que el cargamento pase al barco. Se califica el grado de madurez y la presentación de la fruta (19).

k) Almacenamiento

Las cajas son almacenadas en bodegas refrigeradas (14 – 15°C), hasta llegar a su destino (19).

2.2 Marco referencial

2.2.1 Derechos del buen vivir

Sección segunda: Ambiente Sano (Constitución Política del Ecuador)

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumakkawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía

alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

De acuerdo a la “LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA” publicado en el Registro Oficial 305 del 06-08-14, en el Capítulo VI correspondiente a “GARANTÍAS PREVENTIVAS”

Art. 80.- Vertidos: prohibiciones y control. Se consideran como vertidos las descargas de aguas residuales que se realicen directa o indirectamente en el dominio hídrico público. Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar las aguas del dominio hídrico público.

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Localización

El cantón La Maná está localizado en las estribaciones de la cordillera occidental de Los Andes, en la provincia de Cotopaxi. Morfológicamente se ubica sobre una llanura de piedemonte formada por depósitos aluviales cubiertas de cenizas y arenas volcánicas de origen desconocido. La cabecera cantonal se asienta sobre una terraza aluvial antigua del río San Pablo (Ubicación geográfica WGS 84: Latitud S0° 56' 27" Longitud W 79° 13' 25", altura 220 msnm). Tiene varios pisos climáticos que varían de subtropical a tropical (altura variable de 200 y 1150 msnm) (21).

3.1.1 Condiciones Edafoclimáticas de sitio referencial

Tabla 2. Condiciones edafoclimáticas del sitio referencial

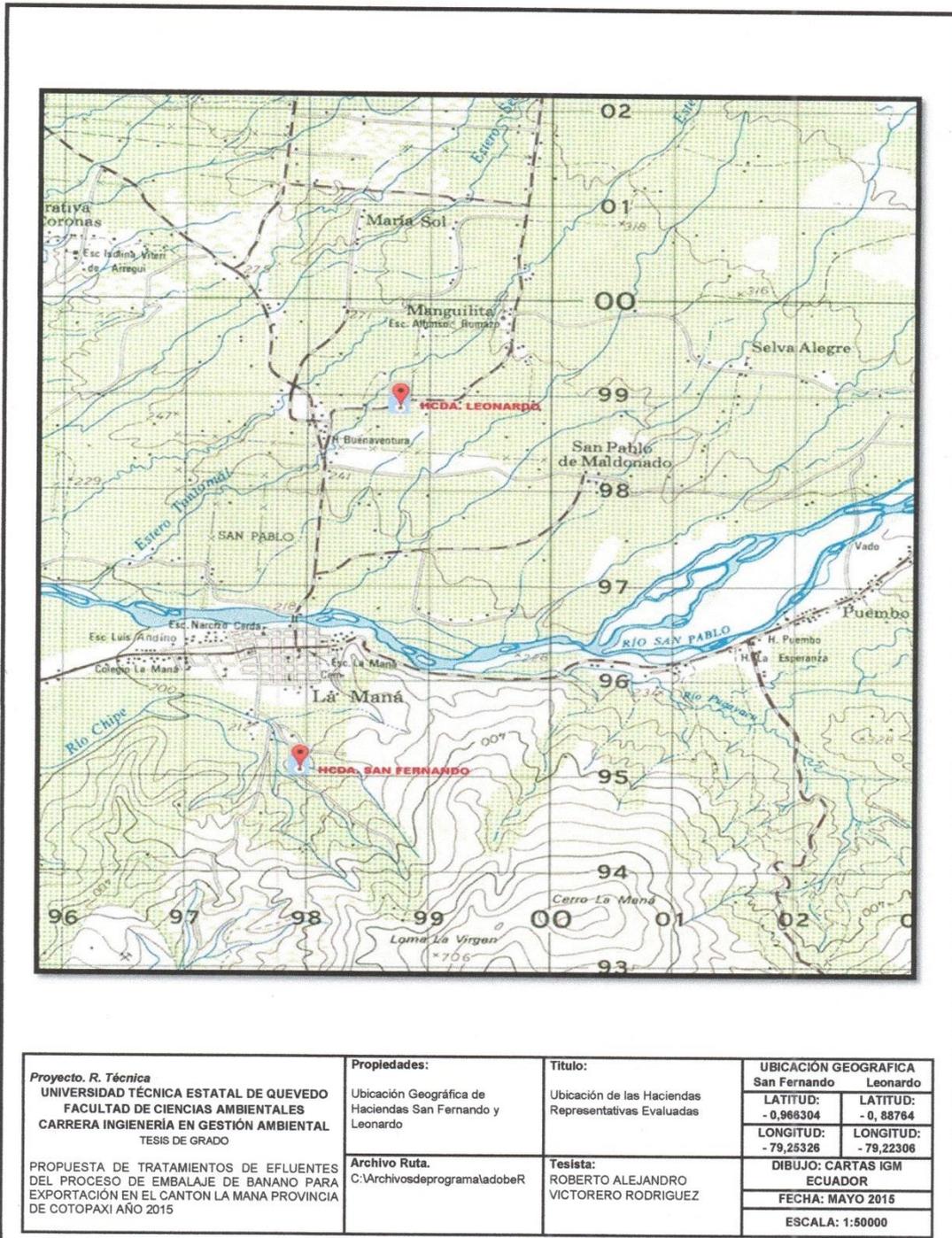
Datos Metereológicos	Unidad de Medición	Promedio
Precipitación	Mm	2700
Temperatura	°C	24
Evapotranspiración	Mm	1230
Humedad Relativa	%	84
Heliofania	h/mes	62
Zona Climática	-----	Bosque Humedo Tropical
Suelo	-----	Franco
Topografía	-----	Irregular

Fuente: IEEE – MAGAP 2013

Elaborado por: Victorero R.

3.1.2 Mapa de Localización y Ubicación

Figura 1. Ubicación de las haciendas representativas evaluadas.



Fuente: I.G.M. 2014

Elaborado por: Victorero R.

3.2 Tipo de investigación

La investigación de campo se la realizó en los sectores cercanos de las bananeras recolectando la información necesaria para desarrollar los objetivos propuestos, de manera directa de la realidad de las informaciones necesarias para la investigación.

En las entrevistas con los dirigentes se logró determinar la población de cada uno de los sitios referenciales detallado a continuación:

Sector	Habitantes	Familias
La playita	360	60
Manguila	300	50

Elaborado por: Victorero R.

3.3 Métodos de investigación

3.3.1 Método deductivo

Es el método que permite pasar de afirmaciones de carácter general a hechos particulares (22).

Este método es utilizado para establecer las conclusiones parciales y generales que resultan de las entrevistas aplicadas a los moradores que habitan alrededor de las fincas.

3.3.2 Método analítico y sintético

El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia. Este método permite conocer más del objeto de estudio, con lo cual se puede: explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías (22).

Con este método se describió y analizó los procesos, programas, procedimientos, técnicas, políticas y criterios sobre los contaminantes que se vierten en las fuentes producto de las actividades propias del banano.

3.4 Fuentes de recopilación de la información

Se realizó varios recorridos por las inmediaciones de las dos empacadoras seleccionadas para este estudio aguas abajo, esto es en La Playita (Rio Chipe) y en San Antonio de Manguila (Rio Manguila); estableciendo un dialogo con los dueños de las haciendas y con los habitantes que se encuentran en zona de impacto.

3.5 Diseño de la investigación

3.5.1 Tamaño de la muestra

Para determinar la situación socio ambiental de los pobladores que podrían estar afectados por las descargas de afluentes producto del proceso de embalaje de banano, se consideró el número de familias que habitan en las riveras aguas abajo de los dos cursos de agua, se empleó la fórmula:

Ecuación 1 Tamaño de la muestra

$$n = \frac{z^2 \sigma^2 N}{e^2(N-1) + z^2 \sigma^2}$$

Donde:

n = el tamaño de la muestra;

N = tamaño de la población;

σ = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5;

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96;

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el % (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador (23).

Una vez aplicada la formula en cada una de los respectivos sectores a investigar se calculó los siguientes valores:

a. Tamaño de la muestra sector La Playita

En el sector La Playita habitan 360 personas o el equivalente a 60 familias por lo tanto:

Datos de entrada:

$$n = ?$$

$$N = 360$$

$$\sigma = 0,5$$

$$Z = 1,96$$

$$e = 0,05$$

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)^2 360}{(0.05)^2(360 - 1) + (1.96)^2(0.5)^2}$$
$$n = \frac{(3.84)(0.25)360}{(0.0025)(359) + (3.84).025}$$
$$n = \frac{(0.96)360}{(0.90) + (0.96)} = \frac{(345.6)}{(1.86)} = \frac{186}{6} = 31$$

b. Tamaño de la muestra sector San Antonio de Manguila

En el Recinto San Antonio de Manguila habitan 300 persona o el equivalente a 50 familias por lo tanto:

Datos de entrada:

$$n = ?$$

$$N = 300$$

$$\sigma = 0,5$$

$$Z = 1,96$$

$$e = 0,05$$

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)^2 300}{(0.05)^2(300 - 1) + (1.96)^2(0.5)^2}$$
$$n = \frac{(3.84)(0.25)300}{(0.0025)(299) + (3.84)(0.25)}$$

$$n = \frac{(0.96)300}{(0.75) + (0.96)} = \frac{(288)}{(1.71)} = \frac{168}{6} = 28$$

Tabla 3 Datos de población de sectores de investigación

Sector	Coordenadas		Distancia	Habitantes	Familias	Entrevistados
La playita	-0,966304	-79,25326	15 Km.	360	60	31
Manguila	-0,88764	-79,22306		300	50	28

Elaborado por: Victorero R.

3.5.2 Aplicación del cuestionario

Los Ítems aplicados en esta entrevista fueron 12⁷, los resultados del cuestionario aplicado se tabularon en la tabla que determinó las medidas de tendencia central: media aritmética, moda, mediana, tal como se muestra a continuación:

Tabla 4 Tabulación de resultados de la entrevista.

Ítems Encuestados	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUMA
	1										
2											
3											
.....											
SUMA											
MEDIA											
MODA											
MEDIANA											

Elaborado por: Victorero R.

⁷ Ver anexo 5 cuestionarios de preguntas aplicadas.

La moda fue la medida de tendencia central utilizada para conocer el criterio de todos los entrevistados de acuerdo a la metodología propuesta por Charles Osgood, conocida como escala diferencial semántico en la que la dimensión evaluadora se corresponde con la definición de una actitud (24).

La evaluación se realizó en función de la tabla de opciones de respuesta, misma que se muestra a continuación:

Tabla 5. Opciones de respuesta Escala Osgood.

Estoy totalmente en desacuerdo	Estoy en desacuerdo	No puede ser	no conozco, no opino	puede ser	Estoy de acuerdo	Estoy totalmente de acuerdo
-3	-2	-1	0	1	2	3

Fuente: ADAPTADO DE OSGOOD

De acuerdo a esta misma metodología, para determinar los Ítems más discriminantes del cuestionario debe aplicarse la estadística multi-variante, la misma que consiste en lo siguiente:

3.5.2. Análisis Factorial

Este análisis confirmatorio, se expresa mediante el siguiente modelo:

Ecuación 2. Análisis factorial

$$X = \alpha + LF + e$$

Dónde:

X = es el (p x 1) vector de medidas;

α = es el (p x 1) vector de medias;

L = es una matriz inicial (p x m);

F = es un $(m \times 1)$ vector de factores comunes; y,

e = es un $(p \times 1)$ vector de residuos.

Aquí, p representa el número de mediciones y m representa el número de factores comunes.

La matriz de covarianza es igual a:

$$Cov(X) = L L' + \beta$$

Dónde:

L = es la $(p \times m)$ matriz inicial;

β = es una $(p \times p)$, matriz de varianzas de residuos.

Como en el proyecto se mide la relación entre dos o más variables, que tan fuerte es la relación entre las variables y en qué dirección están relacionadas. Se expresa en forma matricial. La estructura de esta matriz de naturaleza simétrica coincide como matriz de varianza y covarianza.

Tabla 6. Matriz de varianzas y covarianzas.

	X_1	X_2	X_3
X_1	SX_1X_1	$SX_1 X_2$	$SX_1 X_3$
X_2	$SX_2 X_1$	S_2X_2	$SX_2 X_3$
X_3	$SX_3 X_1$	$SX_3 X_2$	S_2X_3

Elaborado por: Victorero R.

La diagonal principal contiene información de la varianza de la variable, así la celda 1,1 contiene la varianza de la primera variable estadística, la celda 2,2 contendrá la varianza de la segunda variable y así sucesivamente.

El resto de celdas sirven para reflejar el estadístico en covarianza para cada variable.

El resultado de este análisis muestra la agrupación de las variables seleccionadas en factores:

Tabla 7. Cargas de factores rotados y Comunalidades (Rotación Varimax).

VARIABLE	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR n	COMUNALIDAD
i_1					
i_2					
i_n					

Elaborado por: Victorero R.

3.5.3. Análisis de Clúster (Conglomerados de Variables).

Ecuación 3. Análisis de Cluster.

$$d_{mj} = \frac{N_k d_{kj} + N_l d_{lj}}{N_m}$$

Dónde: N_k, N_l, N_m = Número de Observaciones en los conglomerados k, l, m.

Este análisis es complementario al análisis factorial y muestra las similitudes entre las variables, agrupándolas en función de la distancia del coeficiente de correlación.

Para determinar los contaminantes liberados en las descargas del agua usada para el proceso de embalaje de banano para exportación en base a lo que establece el Registro Oficial No. 270 (Acuerdo Ministerial 028 del 13 de febrero del año 2014).

3.6 Instrumentos de investigación

3.6.1 Entrevista

La entrevista se realizó a dirigentes de las poblaciones aledañas de las bananeras, las comunidades La Playita y Manguila, con el fin de obtener información u opinión directa por parte de los pobladores afectados.

3.6.2 Encuesta

La encuesta que se realizó consta de doce preguntas normalizadas⁸ con el objetivo de conocer la realidad de los sectores en estudio de manera directa, enfocándose en un miembro como representante de la familia, con el fin de conocer estados de opinión, características o hechos específicos.

3.7 Tratamiento de datos

Los datos obtenidos de las encuestas realizadas se analizaron mediante el programa Mini-TAB 17.0 donde extraje los datos estadísticos para la investigación como moda, análisis multivariante.

Para determinar los valores y concentraciones de los parámetros determinados en esta Norma Oficial Ecuatoriana, aplicamos los métodos establecidos en el manual "*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*", en su más reciente edición.

Además se consideraron las siguientes Normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN): Norma Técnica Ecuatoriana. Agua: Calidad del agua, muestreo, manejo y conservación de muestras NTE INEN 2169:98.

En la siguiente tabla se muestran los parámetros tomados en cuenta en el análisis químico.

⁸ Ver Anexo 5. Cuestionario de preguntas aplicadas.

Tabla 8. Monitoreo de descargas industriales

PARAMETROS DE MONITOREO DE DESCARGAS INDUSTRIALES		
TIPO DE INDUSTRIA	ACTIVIDAD	PARÁMETROS DE MONITOREO
INDUSTRIAS Y MANUFACTURAS	Procesamiento y conservación de: frutas , legumbres y hortalizas	Caudal, DBO ₅ , DQO, SST, SAAM, GRASAS Y ACEITES, FENOLES, CLORUROS (Cl), SULFATOS (SO ₄)

ADOPTADO De RO 270 ACUERDO MINISTERIAL 028

En el caso concreto, se tomaron dos muestras de efluente de las empacadoras Hacienda San Fernando: en el margen izquierdo del sistema del río San Pablo; y en la Hacienda Leonardo: una muestra en el sector San Antonio de Manguila en el margen derecho del sistema del Río San Pablo (total dos muestra para análisis en el laboratorio Grupo Químico Marco acreditación OAE LE 2C 05-001).

Los resultados obtenidos de los análisis realizados en el laboratorio acreditado se compararon con la normativa nacional “TABLA 3: Criterios De Calidad Admisibles Para La Preservación De La Vida Acuática Y Silvestre En Aguas Dulces, Marinas Y De Estuarios⁹”.

Tabla 9. Comparación de valores obtenidos con la normativa vigente

PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	VALOR OBTENIDO	NORMATIVA
TENSOACTIVOS	mg/dm ³	PEE-GQM-FQ-21P		0,5
ACEITES Y GRASAS	mg/dm ³	PEE-GQM-FQ-03		0,3
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO	mg O ₂ /dm ³	PEE-GQM-FQ-05		2-6
FENOLES	mg/dm ³	PEE-GQM-FQ-20		0,001
CLORUROS	mg/dm ³	PEE-GQM-FQ-08		3
SULFATOS	mg/dm ³	PEE-GQM-FQ-28		250

⁹ Ver Anexo 6 Tabla 3 “Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios”.

Elaborado por: Victorero R.

Para determinar el flujo volumétrico (caudal) de las aguas servidas que ingresan al sistema para lavar la fruta, así como la aguas que salen del proceso de lavado, se efectuó una campaña de aforo de gasto líquido durante ocho días consecutivos (incluidos sábados y domingos); tanto en la hacienda San Fernando (La Playita), como en la hacienda Leonardo (San Antonio de Manguila), la técnica utilizada fue la del balde aforado (balde de 20 dm³); en la que se consideró el tiempo de llenado del balde (método: velocidad x área); los resultados del aforo se tabulo en la siguiente tabla:

Tabla 10. Uso del agua en el lavado de la fruta

PREDIO	SECTOR	AREA DEL PREDIO	PROCESAMIENTO SEMANAL	CAPACIDAD PISCINAS DE LAVADO	FLUJO CONSTANTE	RECIRCULACIÓN
Hcda. San Fernando	LA PLAYITA					
Hcda. Leonardo	MANGULA					

Elaborado por: Victorero R.

La propuesta de la metodología de descontaminación adecuada para el tratamiento de agua efluente de las empacadoras de banano para exportación en el cantón La Maná, se realizó en base a los resultados obtenidos en el primer y segundo objetivos específicos y tomando en consideración al Normativa Ambiental Vigente en nuestro país.

3.8 Recursos humanos y materiales

3.8.1 Humano

La presente investigación fue realizada con éxito gracias a la colaboración de:

Ing. Oscar Yáñez	Dueño de la hacienda San Fernando
Sr. Leonardo Jácome	Dueño de la hacienda Leonardo
Sr. Vicente León	Dirigente del sector la Playita
Sr. José Pedro Vega	Dirigente del sector San Antonio de Manguila

3.8.2 Materiales

3.8.2.1 Materiales de Campo

- ✓ Receptor GPS
- ✓ Cartas IGM 1:50000
- ✓ Botas
- ✓ Machete
- ✓ Balanza
- ✓ Fundas de plástico
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Balde aforado
- ✓ Frasco para toma de muestra
- ✓ Tamiz
- ✓ Cronometro

3.8.2.2 Materiales de Oficina

- ✓ Bolígrafo
- ✓ Papel
- ✓ Tinta
- ✓ Impresora
- ✓ Ordenador

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Tabla 11. Resultado de las encuestas realizadas en el sector la playita

RESULTADOS DE ENCUESTA COMUNIDAD LA PLAYITA FAMILIAS ENCUESTADAS 31

E N C U E S T A S	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K		L		TOTAL																		
	E.D.	N	D.A.	E.D.	N	D.A.	E.D.	N	D.A.	E.D.	N	D.A.	E.D.	N	D.A.	E.D.	N	D.A.	E.D.	N	D.A.	E.D.	N	D.A.	E.D.	N	D.A.																
1	3		1	-1		2		2		1		1		2		1		2		2		2		-1		-3	0	16															
2	3		1	-1		2		2		1		1		2		1		2		2		2		-1		-3	0	16															
3	3		1	-1		2		2		1		1		2		2		2		3		3		-1		-3	0	17															
4	3		1	-1		2		2		0		0		1		1		2		3		2		-1		-3	0	15															
5	3		1	-1		2		2		0		0		1		1		2		3		2		-1		-3	0	15															
6	3		1	-1		2		2		0		0		1		1		2		3		3		-1		-3	0	16															
7	2		1	-1		2		-1		-1		-1		0		0		0		0		0		-1		-4	0	4															
8	2		1	-1		2		2		2		2		2		2		3		2		3		0		-2	0	19															
9	2		0			2		-1		0		0		0		0		-1		2		2		3		-2	0	13															
10	3		1	-2		2		2		2		2		2		2		2		2		3		3		-3	0	21															
11	2		2			2		2		2		0		0		0		-2		1		3		3		-3	0	12															
12	2		1			2		2		2		0		1		-1		-1		1		3		2		-3	0	13															
13	3		1	-2		2		-1		2		2		3		1		-2		1		2		2		-5	0	17															
14	2		2			2		2		2		2		1		1		-2		1		2		2		-2	0	19															
15	3		1			2		2		2		2		3		1		-2		1		2		2		-2	0	21															
16	2		2			2		2		2		2		2		2		-2		1		2		2		-2	0	20															
17	3		2			2		2		2		2		3		1		-2		1		2		2		-2	0	22															
18	2		1			2		2		2		2		2		2		-2		1		3		3		-2	0	20															
19	3		1			2		2		2		2		1		1		-2		1		2		2		-2	0	17															
20	2		2	-2		0		-1		-1		-1		0		-2		1		2		2		0		-6	0	9															
21	3		1	-2		0		-1		-1		-1		0		-2		1		2		3		0		-6	0	10															
22	2		3			2		2		3		3		3		1		2		3		2		-1		-1	0	25															
23	2		1			2		2		2		2		3		1		3		2		2		-1		-1	0	21															
24	3		2			2		2		3		3		3		1		1		1		3		-1		-1	0	22															
25	2		1			2		2		2		2		3		1		2		2		2		-1		-1	0	20															
26	3		2			2		2		2		2		3		1		3		3		3		3		2	0	27															
27	1		1	-1				-1				0		0		-2		-2		1		2		2		3	-7	0	8														
28	2		2	-2		-1		-1		-2		-2		2		2		2		2		1		2		-6	0	15															
29	3		2	-1		-2		-1		-2		-2		2		3		-1		1		2		3		-7	0	16															
30	2		1	-1		-2		-1		-2		-2		2		1		-2		1		3		3		-8	0	12															
31	1		1	-1		-2		-1		-2		-2		2		2		-2		3		1		3		-6	0	17															
0	0	0	75	0	0	39	-21	0	24	-17	0	28	-11	0	40	-11	0	33	-1	0	52	-7	0	31	-7	0	23	0	35	0	0	54	0	0	69	0	0	0	0	35	-102	0	515

De la tabla 11 se analizó cada una de las preguntas que detallamos a continuación:

Los encuestados están totalmente de acuerdo que las aguas del río chipe son utilizadas para actividades agrícolas; por bañarse en el río algunos niños presentan afectaciones en la piel; por consumir agua del río algunas personas se han enfermado; los peces mueren debido a las aguas que provienen de las empacadoras de banano.

Los encuestados están de acuerdo que: el agua del río la han utilizado para actividades domésticas; debido al vertido de aguas residuales de las empacadoras la vida acuática está desapareciendo; el agua del río no es segura por eso hemos construido pozos para agua de uso doméstico; algunas personas también descargan aguas domésticas en el cauce del río.

Los encuestados se encuentran en una opinión dividida en lo siguiente: existen habitantes y/o empresas que arrojan basura o agua sucia al río; se encuentran peces muertos en el cauce y/o orilla del río; en la época seca el agua del río presenta olores; el agua del río es excelente para actividades de diversión.

Tabla 12. Resultado de las encuestas realizadas en el sector Manguila

RESULTADOS DE ENCUESTA COMUNIDAD MANGUILA FAMILIAS ENCUESTADAS 28

E N C U E S T A S	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K		L		TOTAL										
	E.D.	N	D.A.	N	D.A.	N	D.A.	N	D.A.	N	D.A.	N	D.A.	N	D.A.	N	D.A.	N	D.A.	N	D.A.	N	D.A.	N	D.A.	N	D.A.								
1	2		2		2		-1		1		0		0		2		3		2		2		2		-1		18								
2	2		2		2		-1		1		0		0		2		1		1		2		2		-1		15								
3	2		2		2		-1		1		0		0		2		3		3		3		2		-1		19								
4	2		2		2		-1		1		1		1		2		2		2		2		2		-1		18								
5	3		2		2		-1		1		1		1		2		1		2		2		2		-1		19								
6	3		2		2		-1		2		1		1		2		2		2		3		2		-1		21								
7	1		2		1		-1		1		1		1		2		2		2		2		2		-1		17								
8	2		1		1		-1		1		1		1		2		3		3		1		2		-1		17								
9	3		1		2		-1		2		0		0		3		1		2		2		2		-1		18								
10	1		1		1		-1		1		0		0		3		1		3		3		2		-2		13								
11	2		2		2		-1		2		0		0		3		3		2		1		1		-1		15								
12	1		1		1		-1		1		0		0		3		1		2		2		2		-1		12								
13	2		2		2		-1		2		0		0		3		1		3		3		2		-1		17								
14	3		1		1		-1		1		0		0		3		1		2		2		2		-1		14								
15	2		2		2		-1		0		-1		-1		1		2		2		2		2		-2		13								
16	3		1		1		-1		0		-1		-1		1		1		1		2		2		-2		13								
17	2		2		2		-1		0		-1		-1		1		1		3		3		2		-2		15								
18	1		1		1		-1		0		-1		1		1		3		2		2		3		0		15								
19	2		2		1		-1		2		0		0		3		1		1		2		2		-1		16								
20	3		3		1		-1		1		0		0		3		1		2		2		2		-1		18								
21	2		1		2		-1		1		0		0		2		2		3		3		2		-1		17								
22	3		2		1		-1		2		0		0		2		1		2		2		2		-1		17								
23	2		3		2		-1		1		0		0		3		1		1		1		3		-1		16								
24	3		1		1		-1		2		1		1		2		2		2		2		2		-2		16								
25	2		2		2		-1		1		0		0		1		1		3		3		2		-2		14								
26	3		1		1		-1		2		0		0		2		2		2		2		3		-2		15								
27	2		2		2		-1		1		1		1		2		2		2		2		2		-1		17								
28	3		1		1		-1		1		1		1		3		1		1		1		2		-1		17								
0	0	62	0	0	47	0	0	0	0	0	0	32	-4	0	8	-2	0	8	0	0	0	61	0	0	40	0	0	57	0	58	0	38	-39	0	452

De la tabla 12 se analizó cada una de las preguntas que detallamos a continuación:

Los encuestados están totalmente de acuerdo que: las aguas del río chipe es utilizada para actividades agrícolas; algunas personas también descargan aguas domesticas en el cauce del río; por bañarse en el río algunos niños presentas afectaciones en la piel; por consumir agua del río algunas personas se han enfermado.

Los encuestados están de acuerdo que: el agua del río la han utilizado para actividades domésticas; el agua del río es excelente para actividades de diversión; existen habitantes y/o empresas que arrojan basura o agua sucia al río; el agua del río no es segura por eso hemos construido pozos para agua de uso doméstico; debido al vertido de aguas residuales de las empacadoras la vida acuática está desapareciendo.

Los encuestados se encuentran en una opinión dividida en lo siguiente; se encuentra peces muertos en el cauce y/o orilla del río; los peces mueren debido a las aguas que provienen de las empacadoras de banano.

Los encuestados están en desacuerdo en: en la época seca el agua del río presenta olores.

4.1.1 Resultados procesados de las entrevistas

En la tabla 13, se determinó la moda de los resultados procesados de las entrevistas para La Playita las variables C D K son las más discriminantes, para San Antonio de Manguila las variables A E F son las más discriminantes

Tabla 13. Resultados procesados de la entrevista.

Ítems Encuesta.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
MODA (La Playita)	3	1	-1	2	2	2	2	1	2	1	2	2
MODA (S.A. Manguila)	2	2	1	-1	1	0	0	2	1	2	2	2

Elaborado por:: Victorero R.

4.1.2 Análisis de componentes principales de los ítems (cuestionario)

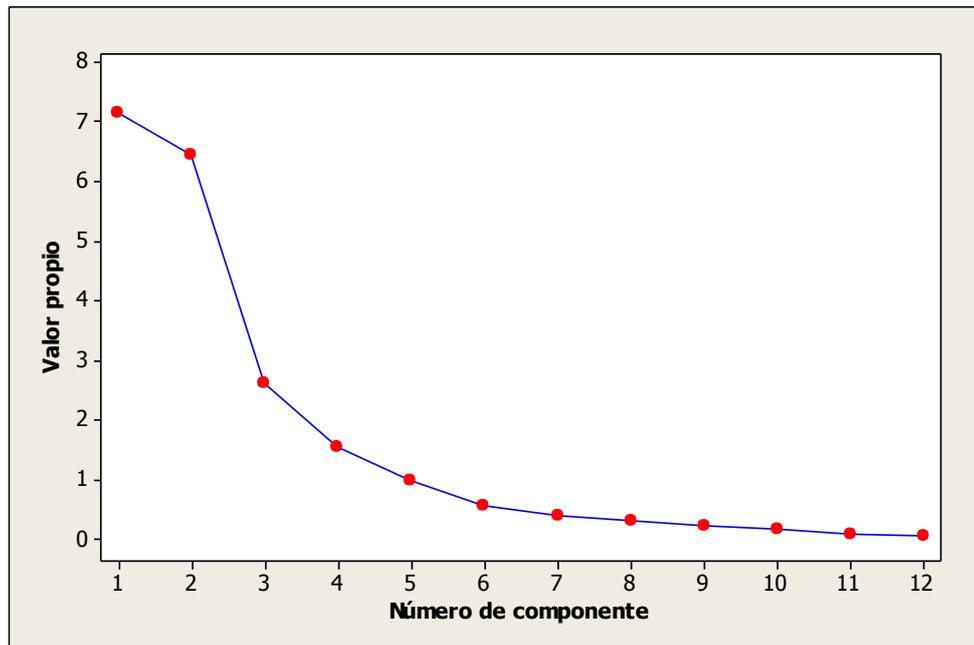
4.1.2.1. Aplicado en el Sector La Playita

Tabla 14. Análisis de los valores y vectores propios de la matriz de covarianza.

ACP	1ER C.P.	2DO C.P.	3ER C.P.	4TO C.P.	5TO C.P.	6TO C.P.	7MO C.P.	8VO C.P.	9NO C.P.
V. Propio	7,1486	6,4383	2,6076	1,5520	0,9881	0,5607	0,5607	0,3088	0,2135
Proporción	0,348	0,313	0,127	0,076	0,048	0,027	0,020	0,015	0,010
Var. Acum.	0,348	0,661	0,788	0,864	0,912	0,912	0,959	0,974	0,985

Elaborado por: Victorero R.

Gráfico 1. Análisis de Componentes Principales "La Playita"



Elaborado por: Victorero R.

Del Análisis de Componentes Principales tabla 14 y gráfico 1, se desprende que los 7 primeros componentes principales son los más importantes ya que ellos explican el 95.9% de la varianza por lo tanto se procede a realizar una primera extracción.

a) Análisis factorial de los Ítems: C. D. K.

Del análisis factorial del componente principal de la matriz de correlación, se obtienen dos factores, los mismos que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 15. Cargas de factores rotados y Comunalidades (Rotación Varimax).

ÍTEMS	FACTOR 1	FACTOR 2	COMUNALIDAD
C	0,974	-0,01	0,948
D	0,959	0,161	0,945
K	0,073	0,997	0,998

Elaborado por: Victorero R.

Realizada la primera extracción y agrupadas las variables (Ítems) en factores, se obtiene que el primer factor agrupa a los Ítems C y D con valores propios de 0,974 y 0,959 y comunalidades de: 0,948 y 0,945 respectivamente, por lo tanto se puede entender como el factor de (relacionados con la pesca y los olores) mientras que el segundo factor abarca únicamente al Ítem K con un valor propio de 0,997 y una comunalidad de 0,998 y relacionado con las afectaciones a la piel.

b) Análisis de conglomerados

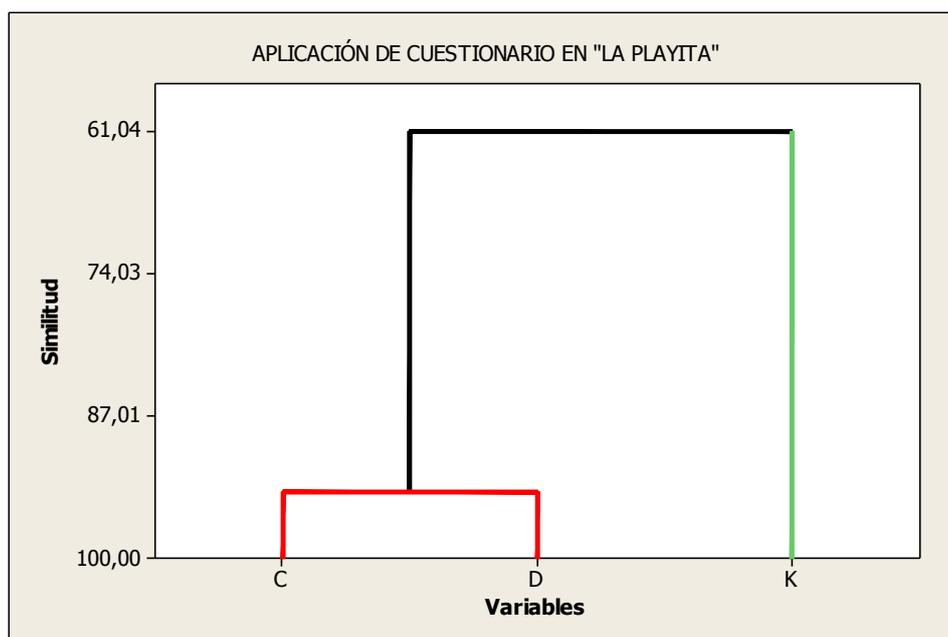
Del análisis de variables de conglomerados para los Ítems: C. D. K, se obtienen las distancia de coeficiente de correlación para enlace simple y pasos de amalgamación.

Tabla 16. Conglomerados y Partición Final.

PASO	GRUPO	NIVEL SEMEJANZA	NIVEL DISTANCIA	PARTICIÓN FINAL
1	2	93,9385	0,121230	Conjunto1 "C y D"
2	1	61,0438	0,779123	Conjunto 2 "K"

Elaborado por: Victorero R.

Grafico 2. Dendograma: Enlace Simple. Distancia de coeficiente de correlación



Elaborado por: Victorero R.

Del dendograma se desprende que los Ítems C: “El agua del río Chipe es excelente para el esparcimiento y la pesca” y D:”En la época seca del año el agua del río Chipe presenta olores desagradables”, se agrupan en un mismo conjunto y tienen una distancia de correlación de 93,94% (nivel de semejanza); mientras que en el segundo conjunto aparece únicamente el Ítem K” Por bañarse en el río, algunos niños presentan afectaciones a la piel como el paño blanco”, con una distancia de coeficiente de correlación de 61,04%.

Las puntuaciones de estos Ítems de acuerdo a la metodología propuesta por Osgood son:

Tabla 17. Puntuaciones de Ítems y Criterio de evaluación

Ítem	Proposición	Puntuación	Criterio
C	El agua del río Chipe es excelente para el esparcimiento y la pesca;	-1	¡No puede ser!
D	En la época seca del año el agua del río Chipe presenta olores desagradables;	2	¡Estoy de acuerdo!
K	Por bañarse en el río, algunos niños presentan afectaciones a la piel como el paño blanco	2	¡Estoy de acuerdo!

Elaborado por: Victorero R.

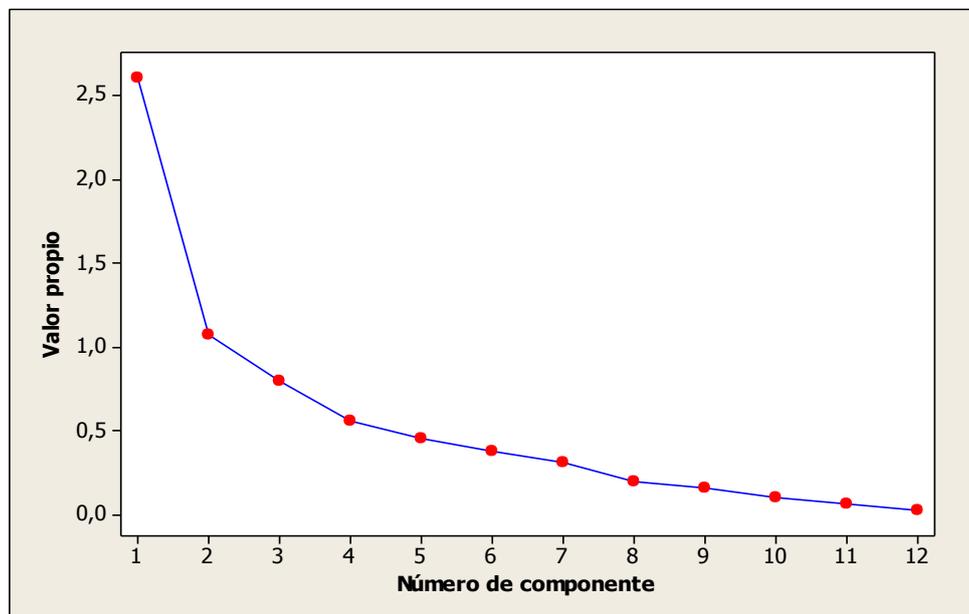
4.1.2.2 Aplicado en el Recinto San Antonio de Manguila

Tabla 18. Análisis de los valores y vectores propios de la matriz de covarianza

ACP	1ER C.P.	2DO C.P.	3ER C.P.	4TO C.P.	5TO C.P.	6TO C.P.	7MO C.P.	8VO C.P.	9NO C.P.
V. Propio	2,6071	1,1685	0,7967	0,5544	0,4492	0,3775	0,3062	0,1955	0,1597
Proporción	0,389	0,159	0,119	0,083	0,067	0,056	0,046	0,029	0,024
Var. Acum.	0,389	0,548	0,667	0,749	0,816	0,873	0,918	0,947	0,971

Elaborado por: Victorero R.

Grafico 3. Análisis de Componentes Principales “San Antonio de Manguila”



Elaborado por: Victorero R.

De la tabla 18 y gráfico 3, se desprende que los 8 primeros componentes principales son los más importantes ya que ellos explican el 94,7% de la varianza por lo tanto se procede a realizar una primera extracción.

a) Análisis factorial de los ítems: A.E.F.

Tabla 19. Análisis factorial del componente principal de la matriz de correlación

ÍTEMS	FACTOR 1	FACTOR 2	COMUNALIDAD
A	0,119	0,971	0,957
E	0,767	0,372	0,726
F	0,910	-0,017	0,829

Elaborado por: Victorero R.

Luego de la primera extracción y del análisis factorial se tiene que el primer factor contiene a los Ítems “E: Debido al vertido de aguas de empacadoras de banano la vida acuática (peces, tortugas, etc.) del Río Manguila está desapareciendo y F: A veces se encuentra peces muertos en el cauce y en las orillas del Río Manguila ” con valores propios de 0,767 y 0,910 respectivamente, por lo tanto este factor es de vertido de agua y muerte de vida acuática; el segundo factor contiene al “Ítem A: El agua del Río Manguila se utiliza para actividades agropecuarias” con un valor propio de 0,971 y una comunalidad de 0,957 y se relaciona con uso del agua del Río Manguila

b) Análisis de conglomerados

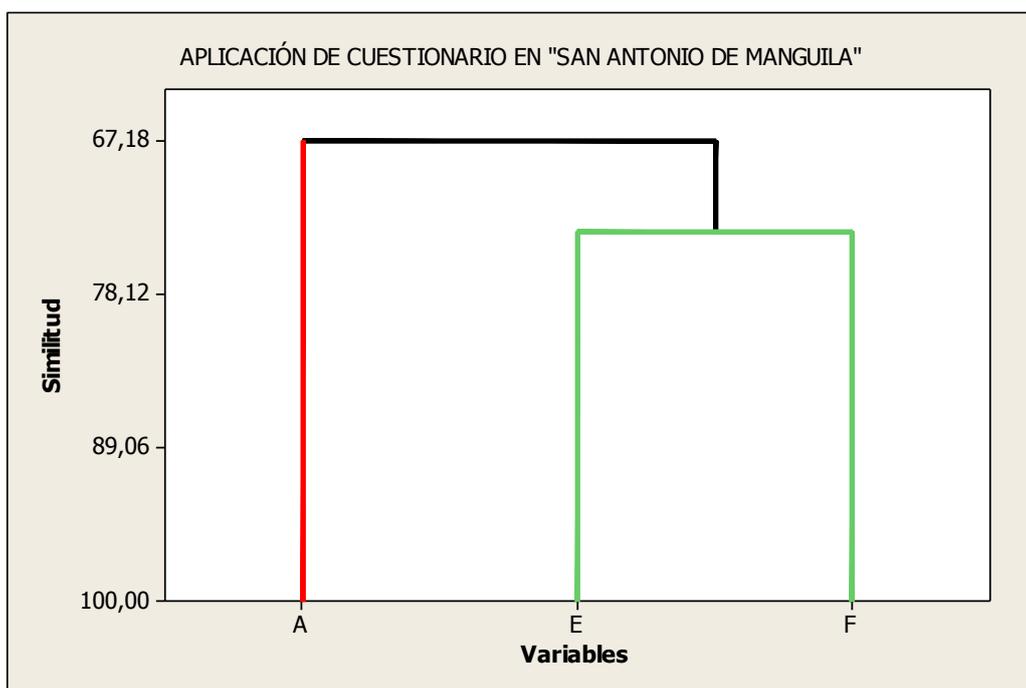
Del análisis de variables de conglomerados para los Ítems: A. E. F, se obtienen las distancia de coeficiente de correlación para enlace simple y pasos de amalgamación.

Tabla 20. Conglomerados y Partición Final.

PASO	GRUPO	NIVEL SEMEJANZA	NIVEL DISTANCIA	PARTICIÓN FINAL
1	2	73,7500	0,52000	Conjunto 1 “A”
2	1	67,1841	0,656317	Conjunto 2 “E y F”

Elaborado por: Victorero R.

Grafico 4. Dendograma: Enlace Simple. Distancia de coeficiente de correlación



Elaborado por: Victorero R.

Del dendograma se desprende que los Ítems E: “Debido al vertido de aguas de empacadoras de banano la vida acuática (peces, tortugas, etc.) del Río Manguila está desapareciendo” y F:” A veces se encuentra peces muertos en el cauce y en las orillas del Río Manguila” se agrupan en un mismo conjunto y tienen una distancia de correlación de 73,75% (nivel de semejanza); mientras que en el segundo conjunto aparece únicamente el Ítem A” El agua del Río Manguila se utiliza para actividades agropecuarias (agrícola y ganadera)”, con una distancia de coeficiente de correlación de 67,18%.

Las puntuaciones de estos Ítems de acuerdo a la metodología propuesta por Osgood son:

Tabla 21. Puntuaciones de ítems según Osgood

Ítem	Proposición	Puntuación	Criterio
A	El agua del Río Manguila se utiliza para actividades agropecuarias (agrícola y ganadera)	2	¡Estoy de acuerdo!
E	Debido al vertido de aguas de empacadoras de banano la vida acuática (peces, tortugas, etc.) del Río	1	¡Puede ser!

	Manguila está desapareciendo		
F	A veces se encuentra peces muertos en el cauce y en las orillas del Río Manguila	0	¡No conozco, no opino!

Elaborado por: Victorero R.

4.1.3 Determinación de los contaminantes liberados en las descargas del agua usada para el proceso de embalaje de banano para exportación

En la hacienda San Fernando, el tipo de abastecimiento de agua para el lavado de la fruta es flujo constante, el agua entra a las piscinas que tienen una capacidad de 28.800 y 58.800 dm³, y es acondicionada de manera continua, el agua se drena de las piscinas con una tubería de 6 pulgadas y una longitud de treinta metros, se descarga en un canal en el cual se tomó la muestra para el análisis de laboratorio; mientras que en la hacienda Leonardo, la empacadora posee dos piscinas que se utilizan para el lavado de la fruta con un volumen de 7.076 dm³, y 12.254 dm³ respectivamente, y una piscina de abastecimiento de 2.422 dm³, en esta hacienda se utiliza ese volumen de agua para lavar toda la fruta, el agua es acondicionada constantemente y recirculada para mantener en movimiento el proceso, al final, el agua se descarga en los canales de desagüe.

Para determinar el caudal de salida de las piscinas de lavado de la fruta, se realizó una campaña de aforo de gasto líquido en las dos haciendas, el método utilizado fue el del balde aforado (balde de 20 dm³), los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 22. Aforo de gasto líquido

PREDIO	SECTOR	AREA DEL PREDIO	PROCESAMIENTO SEMANAL	CAPACIDAD PISCINAS DE LAVADO	FLUJO CONSTANTE	RECIRCULACIÓN
Hacienda San Fernando	LA PLAYITA	36 ha.	1.500 CAJAS	28,8 m ³ 58,8m ³	7,74dm ³ /s	
Hacienda Leonardo	MANGULA	25 ha.	1.200 CAJAS	7,07m ³ 12,25m ³		1,79dm ³ /s

Elaborado por: Victorero R.

Los parámetros tomados en cuenta para el análisis de laboratorio, son los que recomienda el Registro Oficial No. 270, Acuerdo Ministerial 028, del 13 de febrero del 2014 “TABLA 6: PARÁMETROS DE MONITOREO DE LAS DESCARGAS INDUSTRIALES” cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 23. Parámetros de monitoreo de las descargas industriales

PARAMETRO	U. MEDIDA	METODO	HDA.SAN FERNANDO	HDA. LEONARDO	NORMA R.O. 270
TENSOACTIVOS ¹⁰	mg/l	PEE-GQM-FQ-21P	< 0,016	0,157	0,5
ACEITES Y GRASAS ¹¹	mg/l	PEE-GQM-FQ-03	1,30	4,80	0,3
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO ¹²	mg O ₂ /l	PEE-GQM-FQ-05	133	352	2-6
FENOLES ¹³	mg/l	PEE-GQM-FQ-20	< 0,023	< 0,023	0,001
CLORUROS ¹⁴	mg/l	PEE-GQM-FQ-08	9,71	3,95	3
SULFATOS ¹⁵	mg/l	PEE-GQM-FQ-28	52,2	47,7	250

Elaborado por: Victorero R.

Como se desprende de la tabla 19 los parámetros que se encuentran fuera de la norma son: Aceites y grasas, demanda bioquímica de oxígeno y cloruros, como se puede notar hay coincidencias en las dos predios, lo único que varía son las concentraciones, en la hacienda Leonardo los valores son superiores a los de la hacienda San Fernando, esto se debe a que en la hacienda Leonardo el agua es recirculada y por lo tanto el consumo de agua para el proceso es 19.320 dm³ por cada proceso, mientras que en San Fernando en cada proceso se consume 222.900 dm³.

Con la finalidad de comprender que ocurre con los parámetros físico-químicos básicos en el agua que se descarga luego de ser utilizada en el proceso de los dos sitios de estudio, se procedió a medir el potencial de hidrógeno, la conductividad eléctrica y la temperatura del agua, obteniendo los resultados que se muestra a continuación:

¹⁰ Ver Anexo 6 Tabla 3 “Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios”.

¹¹ Ver Anexo 6 Tabla 3 “Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios”.

¹² Ver Anexo 7 Tabla 3B “Criterios de calidad admisible de la DBO₅ para la protección de la vida acuática”.

¹³ Ver Anexo 6 Tabla 3 “Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios”.

¹⁴ Ver Anexo 8 Tabla 5 “Parámetros de los niveles de la calidad de agua para riego”.

¹⁵ Ver Anexo 9 Tabla 2 “Criterios de calidad de fuentes de agua para consumo humano y doméstico y que para su potabilización solo requieren desinfección”.

Tabla 24. Parámetros físico-químicos básicos

PREDIO	pH¹⁶	C.E. (µS)	TEMP.AGUA (°C)
HDA. SAN FERNANDO	4,1	210	26,7
HDA. LEONARDO	4,2	230	26,7
NORMA	6,5-9,0	No Aplica	No Aplica

Elaborado por: Victorero R.

De la tabla 20 se desprende que los valores de potencial de hidrógeno, en el agua de descarga se encuentran por debajo de la norma.

De la Tabla 23 PARAMETROS DE MONITOREO DE LAS DESCARGAS INDUSTRIALES, se desprende que: Aceites y Grasas, Demanda Bioquímica de Oxígeno y Cloruros, se encuentran en las dos haciendas por sobre la norma; del mismo modo de la TABLA 19 PARAMETROS FISICO-QUÍMICOS BÁSICOS, el potencial de hidrógeno se encuentra por debajo de la norma.

4.2. Propuesta implementación de filtros dinámicos para el tratamiento del agua efluente de las empacadoras de banano para exportación en el cantón la maná.

4.2.1. Introducción de la propuesta

En la actualidad la situación de las bananeras en el Ecuador existe falta de comunicación por parte de las autoridades con los productores bananeros por cuanto crea desconocimiento de las leyes vigentes.

Si bien es cierto que en la actividad bananera existe una cantidad elevada de contaminación al medio ambiente de distintas fuentes en todo el proceso del cultivo de banano, con el presente estudio aportaremos a controlar en algo un tipo de contaminación producto de esta actividad.

¹⁶ Ver Anexo 9 Tabla 2 “Criterios de calidad de fuentes de agua para consumo humano y doméstico y que para su potabilización solo requieren desinfección”

Contribuyendo de alguna manera a los productores bananeros del cantón La Mana con un método efectivo y viable desde el punto de vista económico.

4.2.2. Objetivo general de la propuesta

- Reducir la contaminación del agua efluente de empacadoras de banano del cantón La Mana.

4.2.3. Objetivo específico de la propuesta

- Promover el uso de filtros dinámicos como una alternativa para el tratamiento de efluentes de empacadoras de banano del cantón La Mana.

4.2.4. Fundamentación legal de la propuesta

Esta propuesta, se fundamenta en el “Reglamento De Saneamiento Ambiental Bananero” publicado en el Registro Oficial 395 del 22-08-01, en el Capítulo correspondiente a “De Los Productores Bananeros”.

Art. 21. - En un plazo no mayor de un año los productores bananeros están obligados a diseñar o rediseñar su planta empacadora para recoger los residuos de fungicidas (resultantes del control de pudrición de corona) del agua con látex. Los residuos de mezcla fungicida no deben ir a canales sino a un pozo sedimentador, para después ser asperjados en la bananera a una distancia mínima de diez metros de las casas, canales de riego, drenajes y pozos de agua.

Art. 22. - En un plazo no mayor de un año, el productor bananero se obliga a instalar filtros (trampas de sólidos y látex) para retener los desechos arrastrados por el agua usada en la empacadora y así asegurar que el agua descargada sea la más limpia posible. Colocarán además sistemas de clorinación o purificación del agua para consumo humano y tratamiento de la fruta.

En el Capítulo VI del mismo reglamento “DE LAS SANCIONES”

Art. 71. - Están sometidas a las leyes de la República del Ecuador y serán juzgados por las autoridades y jueces competentes las acciones y omisiones que deben tenerse por infracciones cometidas por el incumplimiento de las normas contempladas en el presente reglamento.

Art. 72. - Administración de procedimientos. El control de la gestión ambiental en las actividades bananeras corresponde al Ministerio de Agricultura y Ganadería a través del SESA.

En los dos casos analizados en esta investigación el agua de descarga se deposita en zanjas de desagüe y por lo tanto no se está cumpliendo con la normativa vigente.

Por otro lado de acuerdo a este Reglamento, la Autoridad Ambiental para el tema bananero No es el Ministerio del Ambiente sino el Ministerio de Agricultura y Ganadería a través del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Animal.

La propuesta está encaminada a mejorar la calidad del efluente en: Mejorar el potencial de hidrógeno antes del vertido; atrapar el látex y los residuos de con mezcla fungicida.

Tomando en cuenta el Artículo 21 del REGLAMENTO DE SANEAMIENTO AMBIENTAL BANANERO en el que se establece la obligatoriedad de recoger los residuos de fungicidas (resultantes del control de pudrición de corona) del agua con látex. Los residuos de mezcla fungicida no deben ir a canales sino a un pozo sedimentador, para después ser asperjados en la bananera a una distancia mínima de diez metros de las casas, canales de riego, drenajes y pozos de agua, se propone la instalación de un filtro dinámico (FD) para la eliminación y/o reducción de: Sólidos en suspensión (SS), aceites y grasas, DBO5; y, Cloruros.

4.2.5 Metodología de la propuesta

El filtro dinámico deberá tener las siguientes características:

De acuerdo a la Guía para Diseño de Sistemas de Tratamiento de Filtración en Múltiples Etapas de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), para el dimensionamiento de

filtros hay que considerar como mínimo dos filtros similares en caso de falla de uno de ellos o para cuando haya necesidad de dar mantenimiento al primero.

Tomamos de referencia el gasto líquido de la Hacienda Leonardo para que sea tomado como réplica en las diferentes haciendas productoras de banano.

HACIENDA LEONARDO: Aforo de Gasto líquido = 1,79 dm³/s (o) 6.44m³/h;

4.2.6. Caudal total del filtro (Qt)

Ecuación 4. Caudal total.

$$\text{Caudal Total (Qt)} = \text{Caudal medio (Qmd)} + \text{Razón de flujo (R)} \times \text{Caudal medio (Qmd)} \rightarrow 6.44\text{m}^3/\text{h} + \left(2 \times 6.44 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}\right) = 19.32\text{m}^3/\text{h};$$

La Razón de flujo (R) = 2

4.2.7. Caudal del filtro (Qf) = Caudal de Diseño (Qd).

Ecuación 5. Caudal del filtro.

$$\text{Caudal del filtro. } Qf = Qd = \frac{Qt}{N} = \frac{\text{Caudal total del filtro}}{\text{Número de Unidades}} = \frac{19.32 \text{ m}^3/\text{h}}{2} = 9.66 \text{ m}^3/\text{h};$$

4.2.8. Área Total del filtro

Ecuación 6. Área total del filtro.

$$\text{Área total del filtro. (At)} = \frac{\text{Caudal total del filtro}}{\text{Tasa de filtración}} = \frac{19.32 \text{ m}^3/\text{h}}{2 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}} = 9.66\text{m}^2$$

4.2.9. Cámara de filtración; Relación largo/ancho: M = L/b.

Dónde: b= (Af/N)^{1/2}, y; Lf = L x 1.2 longitud de la caja del filtro.

Ecuación 7. Largo/Ancho del filtro

Dimensiones del filtro. $b = \left(\frac{9.66}{2}\right)^{0.5} = 2.2 \text{ m. ;}$

$$L_f = 2.4 * 1.2 = 2.88 \text{ m.}$$

El valor de la caja de recuperación de áridos (que debe ser del 20% de la longitud del filtro L_f), se debe sumar al valor de L ; por lo tanto la longitud del filtro será: 3,57 o 3,6 m.

Altura de pared de la cámara de filtración (HCF), se obtiene con la aplicación de la siguiente fórmula:

Ecuación 8. Altura del filtro

Altura del filtro. $HCF = Hls + Hla + HblC$

Dónde: Hls = altura del lecho de soporte (0,50m)

Hla = altura de lecho de arena (0,60 m)

$HblC$ = altura borde libre de la cámara (0,20m)

Sustituyendo:

$$H_f = 0,5 + 0,6 + 0,2 = 1,3 \text{ m}$$

La altura de la pared de la cámara de filtración es de 1,30 metros.

Por lo tanto las dimensiones del filtro son las siguientes:

Tabla 25. Dimensionamiento del filtro dinámico

DIMENSIONES DEL FILTRO	VALORES
LARGO	2,88 m
ANCHO	2,20 m
PROFUNDIDAD	1,30 m
VOLUMEN	8,24 m ³
CAJA DE RECUPERACIÓN DE ARIDOS	VALORES
LARGO	0,70 m
ANCHO	2,20 m
PROFUNDIDAD	0,65 m
VOLUMEN	1 m ³

Elaborado por: Victorero R.

4.2.10. Lecho filtrante y de soporte

Para el lecho filtrante (parte superior de la cámara) se recomienda el siguiente tamaño de partícula y grosor de la capa.

Tabla 26. Lecho filtrante y lecho de soporte del filtro dinámico.

POSICIÓN EN LA CAMARA DE FILTRACIÓN	TIPO DE SUSTRATO	TAMAÑO DE GRANO (mm)	GROSOR DE LA CAPA (cm)
LECHO FILTRANTE			
Superior (arriba)	Arena fina	0,5 – 1	30
Superior (debajo)	Arena gruesa	1 – 2	30
LECHO DE SOPORTE			
Intermedia	Grava fina	2,0 – 5,0	0,25
Inferior (fondo)	Grava gruesa	5,0 – 25,0	0,25

Elaborado por: Victorero R.

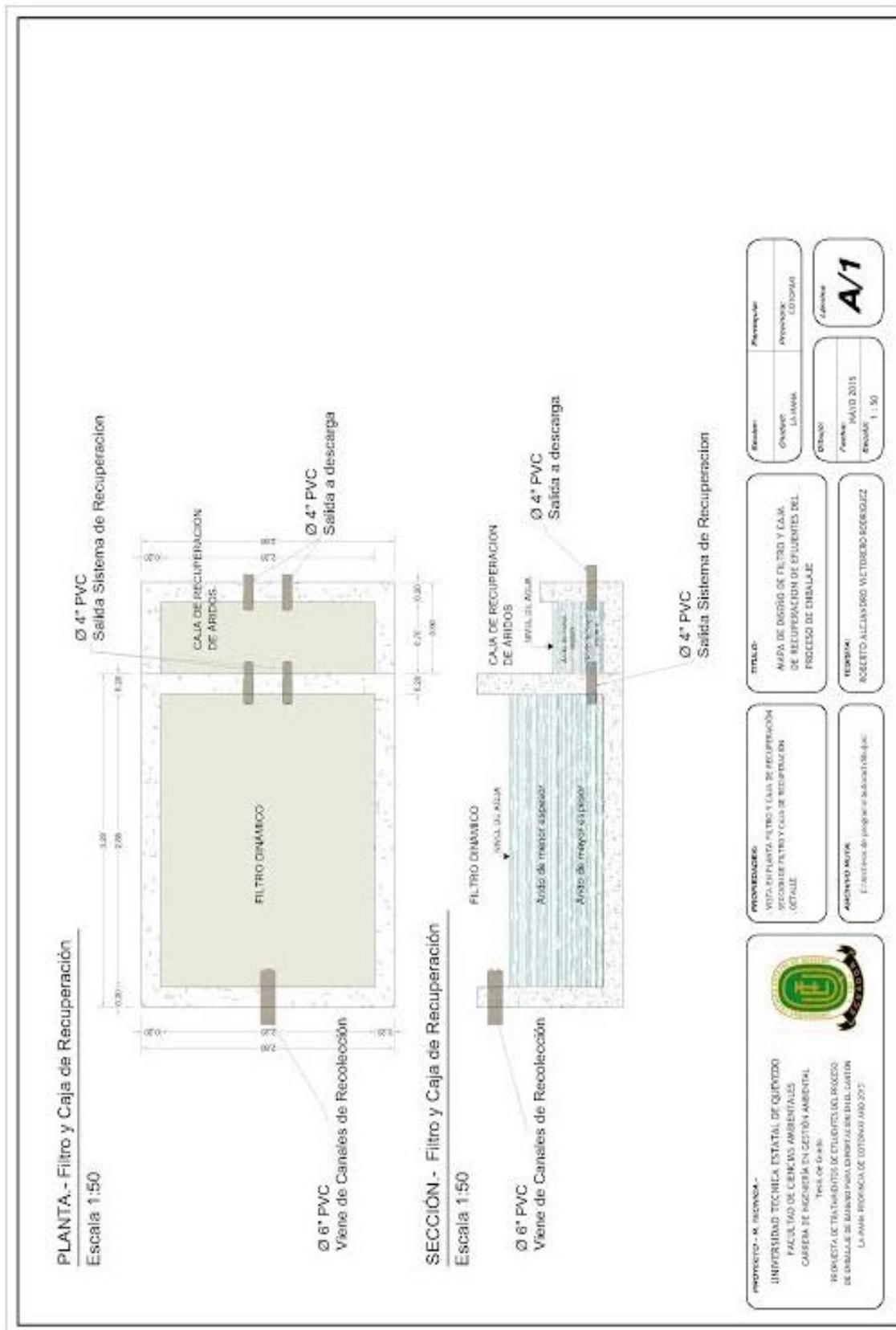
La velocidad de filtración variará entre los 2,0 a 3,0 m/h dependiendo de la calidad de agua que se filtra. A mayor contaminación del agua afluente menor velocidad de filtración.

4.2.11. Estructuras de entrada y de salida

El agua ingresa directamente al filtro donde se remueve el material grueso, SS, DBO5, cloruros y aceites y grasas.

La estructura de salida está compuesta por una tubería de drenaje ubicada en la parte inferior del lecho filtrante. Esta a su vez cumple la función de drenaje y recolección de agua filtrada, tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 3.2 Mapa de diseño de filtro y caja de recuperación de efluentes del proceso de embalaje de Banano



4.2.12. Accesorios de regulación y control

La altura del vertedero de salida, medido a partir del lecho superficial de grava fina debe ser entre 0,03 y 0,05 m.

4.2.13. Mantenimiento de Filtros

El mantenimiento de los filtros consiste en el lavado de la capa superficial de arena, con la finalidad de retirar el látex, así como para eliminar los cloruros y la materia orgánica en la contenida, esta operación deberá realizarse al menos cada 3 meses, ya que no hacerlo los filtros perdería la capacidad percoladora.

4.2.14. Cronograma

Tabla 27. Cronograma de implementación del filtro dinámico

Actividad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Determinación del lugar adecuado	X			
Excavación	X			
Construcción de caja filtro		x		
Instalación de tuberías		x		
Llanado de filtro con material filtrante			X	
Pruebas de ensayo				x

Elaborado por: Victorero R.

4.2.15. Costos de implementación de los filtros dinámicos

Tabla 28. Costos de construcción de dos filtros dinámicos.

MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	UNIDAD DE MEDIDAD	CANTIDAD	COSTO POR UNIDAD (USD)	COSTO TOTAL (USD)
Excavación	m ³	20	9,00	180,00
Hierro 12 mm	Quintal	4	48,00	192,00
Hierro 8 mm	Quintal	2	40,00	80,00
Sacos de cemento	Kg	60	5,00	300,00
Arena	m ³	8	15,00	120,00
Ripio	m ³	8	10,00	80,00
Piedra bola No. 3	m ³	8	10,00	80,00
Tablas encofrado	Unidad	25	2,75	68,75
Cuartones	Unidad	17	2,00	34,00
Clavos	lb.	20	0,90	18,00
alambre amarre	lb.	20	0,90	18,00
SUBTOTAL				1540,75
MANO DE OBRA Y DIRECCIÓN TÉCNICA				
Mano de obra (albañil) diario	Jornal	10	24,00	240,00
Mano de obra (ayudante) diario	Jornal	10	15,00	150,00
Dirección técnica	Diseño y Construcción	---	500,00	500,00
SUBTOTAL				890,00
MATERIAL FILTRANTE				
Arena fina de río	m ³	1,7	15	25,50
Arena gruesa de río	m ³	1,7	15	25,50
Grava fina	m ³	2,61	15	39,15
Grava gruesa	m ³	2,61	15	39,15
SUBTOTAL				129,30
TOTAL				2560,05

Elaborado por: Victorero R.

4.2.16. Implementación del sistema

El sistema debe ser implementado de tal forma que enlace las tinajas de lavado (entrada) y zanja de infiltración (salida), esto permitirá cumplir con la normativa vigente, ya que los

filtros dinámicos sustituirían al pozo sedimentador al que se hace mención en el Art. 21 del “REGLAMENTO DE SANEAMIENTO AMBIENTAL BANANERO”

4.3 Discusión

En el Seminario Internacional Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos, Siglo XXI, la asociación de Bananeros de Colombia (AUGURA) y el Centro de Investigaciones del Banano (CENIBANANO), afirman que el lavado de la fruta disminuye la calidad del agua principalmente con: látex, pedazos de corona, fungicidas y alumbre (25).

En el Manual de Salud Ocupacional y Ambiental de los Trabajadores y Trabajadoras de las Plantaciones Bananera y Poblaciones Vecinas del Ecuador; Los Factores de Riesgo Ocupacional por Áreas de Trabajo en una Plantación Bananera Típica y Ejemplos de Medidas de Prevención y Protección, se manifiesta que para el corte del cluster y corte de la mancha; debe usarse guantes y cremas protectoras; mientras que para el lavado de la cochinilla: hay que poner filtros a la salida de las tinas para evitar la contaminación de cursos de agua (26).

En la tesis de grado “ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD AGRICOLA COMO CONTAMINANTE DEL AGUA, ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA LA DESINFECCIÓN DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN COMUNIDADES RURALES Y RECURSOS LEGISLATIVOS PARA LA PREVENCIÓN Y SU CONSERVACIÓN”, propuesta por: CINTHIA MARIELA PÁRRAGA LEMA y JULISSA ALEXANDRA GALARZA VILLAMAR, en el año 2009 en la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL; en el Plan de Manejo Ambiental, en lo referente a: Manejo de agua, se propone que en el drenaje de las aguas de las empacadoras de banano, se deberá reciclar mediante piscinas de clarificación para retener y eliminar los sólidos suspendidos con el objeto de que no se contaminen los ríos y poder reutilizar las mismas (27).

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

De acuerdo a los resultados se concluye lo siguiente:

- Por cuanto los resultados obtenidos en los análisis de laboratorio y en el valor del potencial de hidrógeno se encuentran fuera de la normativa vigente, se acepta la hipótesis alternativa *“Las aguas utilizadas en el proceso de embalaje de banano en el cantón La Mana si requieren tratamiento previo al desagüe”*;
- De las entrevistas llevadas a efecto en La Playita se desprende que los Ítems más discriminantes son: C: *“El agua del río Chipe es excelente para el esparcimiento y la pesca”* y D: *“En la época seca del año el agua del río Chipe presenta olores desagradables”*, tienen una distancia de correlación de 93,94% (nivel de semejanza); mientras que el Ítem K *“Por bañarse en el río, algunos niños presentan afectaciones a la piel como el paño blanco”*, tiene una distancia de coeficiente de correlación de 61,04%;
- En el Recinto San Antonio de Manguila, los Ítems más discriminantes son E: *“Debido al vertido de aguas de empacadoras de banano la vida acuática (peces, tortugas, etc.) del Río Manguila está desapareciendo”* y F: *“A veces se encuentra peces muertos en el cauce y en las orillas del Río Manguila”* tienen una distancia de coeficiente de correlación de 73,75% (nivel de semejanza); mientras que el Ítem A *“El agua del Río Manguila se utiliza para actividades agropecuarias (agrícola y ganadera)”*, tiene una distancia de coeficiente de correlación de 67,18%.
- Los contaminantes liberados en las descargas del agua usada para el proceso de embalaje de banano para exportación en las dos haciendas analizadas son: Aceites y grasas, Demanda Bioquímica de Oxígeno y Cloruros, los mismos que se encuentran por sobre la norma (RO 270 Parámetros De Monitoreo De Las Descargas Industriales).

- Del monitoreo de parámetros físico-químicos básicos se desprende que el potencial de hidrógeno (pH) en las dos haciendas se encuentran fuera de norma (RO 270 Parámetros De Monitoreo De Las Descargas Industriales).

5.2 Recomendaciones

- Desarrollar técnicas de control por parte de la autoridad competente para establecer mejoras en los aspectos socio ambientales de las poblaciones aledañas a las bananeras en el cantón La Mana.
- Controlar el uso adecuado de los productos utilizados en el proceso de embalaje de banano, de esta manera evitando la excesiva contaminación como se está dando en la actualidad, mejorando los niveles de vida de las poblaciones aledañas.
- Implementar la propuesta que se sugiere en este estudio es decir, la instalación de filtros dinámicos (FD) para la eliminación y/o reducción de: Sólidos en suspensión (SS), aceites y grasas, DBO₅; y, Cloruros.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

Literatura citada

- 1 Landivar D. Repositorio de la Espe. [Online].; 2007 [cited 2014 Abril 28].
. Available from: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2424/1/T-ESPE-014544.pdf>.
- 2 Ledezma E. Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador. [Online].;
. 2007 [cited 2014 Mayo 17. Available from:
http://www.aebe.com.ec/data/files/Publicaciones/INDUSTRIA_BANANERA_2009_act_sept_2010.pdf.
- 3 Ministerio de Agricultura GyPSRLSyGUdB. Listado de Productores Bananeros.
. Guía bananera del Ecuador. 2009 Agosto 31; 15(1): p. 12-16.
- 4 Cazares L, Vaca C. Repositorio de Escuela Politecnica Nacional. [Online].; 2012
. [cited 2014 Abril 21. Available from:
<http://es.scribd.com/doc/102403196/Principales-Problemas-Ambientales-en-El-Ecuador#scribd>.
- 5 A.E.B.E.. Asociación de Expotadores de Banano del Ecuador. [Online].; 2010
. [cited 2014 Mayo 15. Available from: <http://www.aebe.com.ec/>.
- 6 Angulo Cortez CE. Repositorio de la Univesidad Nacional de Loja. [Online].;
. 2009 [cited 2014 Mayo 15. Available from:
<http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/5599>.
- 7 Sellan R. Biblioteca Universidad de las Americas. [Online]. Guayaquil: Hector
. Yela; 2008 [cited 2014 Abril 14. Available from:
<http://www.fenacle.org.ec/pdf/publicaciones/MANUAL%20SALUD%20OCUPACIONAL%20PLANT%20BANANERAS.pdf>.
- 8 Schmid G. BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA BANANO. Primera ed.
. Quito: Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH;
2013.
- 9 Romero Rojas J. Lagunas de estabilización de aguas residuales. Primera ed.
. Bogotá: Ecuena Colombiana de Ingenierías; 2005.
- 1 Pérez Farras LEOO&PJMA. Filtros Dinamicos (Filtros Lentos Especiales).
0 Primera ed. Washintong: OPS; 1972.
.
- 1 Hair JF, Anderson RE, Tathan RL. Análisis Multivariante. Quinta ed. Gómez
1 Suárez M, editor. MADRID: PRETINCE-HALL IBERIA; 1999.

- 1 Uriel Jiménez E. Análisis de datos. Series temporales y análisis multivariante.
2 Primera ed. C. A, editor. Madrid: A C; 1995.
- 1 TULSMA V. Ministerio del Ambiente. [Online].; 2014 [cited 2014 Abril 15].
3 Available from: <http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2010/05/Libro-VI-Calidad-Ambiental.pdf>.
- 1 OEFA. www.oefa.gob.pe. [Online].; 2014 [cited 2014 Mayo 21. Available from:
4 http://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827.
- 1 Lopez Almanza E. linkedin.com. [Online].; 2012 [cited 2014 Mayo 27. Available
5 from: <http://www.slideshare.net/lobezno81/tratamiento-de-aguas-residuales-11206028>.
- 1 Monkhouse FJ. Diccionarios de Terminos geográficos Mar Vd, editor. Barcelona:
6 Oikos-Tau; 1978.
- 1 Moreno C, Chaparro Ávila E. CEPAL. [Online].; 2008 [cited 2014 Junio 10.
7 Available from: <http://archivo.cepal.org/pdfs/2008/S0800300.pdf>.
- 1 HERNANDEZ MA, I GONZALES N. Elementos de politica Ambiental. [Online].;
8 1993 [cited 2014 Mayo 05. Available from:
9 <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/Efluentes.htm>.
- 1 Campuzano A. Repositorio digital de la ESPOL. [Online].; 2010 [cited 2014
9 Mayo 17. Available from:
0 <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11225/1/Tesis%20Ana%20Maria%20Campuzano.pdf>.
- 2 Salazar G. FUMICAR. [Online].; 2012 [cited 2014 Mayo 15. Available from:
0 <http://www.fumicar.com.ec/Tips%20en%20cosecha%20y%20postcosecha%20de%20banano.pdf>.
- 2 MAGAP I. "Generación de geoinformación para la gestión del territorio a nivel
1 nacional escala 1:25.000" Clima e Hidrología. [Online].; 2013 [cited 2014 Abril
15. Available from:
2 <https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiC88ur5dvJAhXGJCYKHaKLaPlQFggoMAI&url=http%3A%2F%2Fapp.sni.gob.ec%2Fsn>

[link%2Fsni%2F%2523recycle%2FPDOT%2FZONA5%2FNIVEL_DEL_PDOT_CANTONAL%2FLOS_RIOS%2FQUEVEDO%2F.](#)

2 Ruiz Limón R. eumed.net. [Online].; 2006 [cited 2014 Mayo 15. Available from:
2 <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/257/#indice>.

.

2 Suarez M. repositorio de la universidad tècnica del norte. [Online].; 2011 [cited
3 2014 Abril 05. Available from: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/24>.

.

2 Osgood C, Suci G, Tannenbaum p. The Measurement of Meaning. Primera ed.
4 Illinois: University of Illinois; 1957.

.

2 Suarez C, Gomez W. Seminario Internacional Gestión Integral de Residuos
5 Sólidos y Peligrosos, Siglo XXI. In Seminario Internacional Gestión Integral de
. Residuos Sólidos y Peligrosos, Siglo XXI; 2012; Bogotá. p. 3-40.

2 Harari R, Harari H, Harari N. Federación Nacional de Trabajadores
6 Agroindustriales Campesinos e Indigenas Libres del Ecuador. [Online].; 2008
. [cited 2014 Abril 27. Available from:
<http://www.fenacle.org.ec/pdf/publicaciones/MANUAL%20SALUD%20OCUPACIONAL%20PLANT%20BANANERAS.pdf>.

2 Parraga Lema CM, Galarza Villamar JA. Escuela Superior Politecnica del Litoral.
7 [Online].; 2009 [cited 2014 Abril 28. Available from:
. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/10053>.

2 IGM. Instituto Geografico Militar. [Online].; 2014 [cited 2014 Junio 12. Available
8 from: http://www.igm.gob.ec/cms/files/cartabase/n/NIII_F4.htm.

.

CAPÍTULO VII
ANEXOS

1. Hoja de Seguridad del Mertec®.



Syngenta Crop Protection AG

Hoja de Información de Seguridad

Fecha de expedición: MAYO 12, 2003. Fecha de actualización: Enero 16 de 2008.
Edición Local Comunidad Andina, reemplaza todas las ediciones anteriores.

Nombre Comercial de Syngenta MERTECT 20 SL

1. Identificación del Producto Químico y de la Compañía

Identificación de la sustancia o preparación

Nombre Comercial de Syngenta MERTECT 20 SL
Código de diseño A 10345 A
Código AGI 240806

Identificación de la Compañía

Compañía Syngenta
Bogotá, Colombia
Ka.7a, No. 113-43 Edif. Samsung Pisos 10 y 11 Tel +(571) 6 538 777
Fax +(571) 6 299 086

Línea gratuita Servicio al Cliente Colombia 01 8000 914842
Fax +(571) 6 299 086
Venezuela 0 800 100 5014
Perú 0 800 50876
Ecuador 1 800 914842

Teléfonos de Emergencias

PAIS	EMERGENCIAS QUIMICAS / ASESORIA TOXICOLOGICA	PAIS	ASESORIA TOXICOLOGICA
Colombia	Cisproquim: (091) 2886012, 018000916012	Guatemala	Centro de Información y Asesoría Toxicológica. Tel. 2251-3560 y 2232-0735
Perú	Cisproquim: 080050847	Belize	Karl Heusner Memorial Hospital Tel: 231-548 y 231-639 Dr. Hurrisa Haik Tel: 622-460
Ecuador	En caso de emergencia si esta en las provincias de: Bolívar, Cacha, Chimborazo, Cotacachi, Esmeraldas, Imbabura, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Tungurahua y Sucumbios, llamar a: CENTOX: 1800236869 ó (02) 2988799 ó Cisproquim: 1 800 - 58 - 3005	El Salvador	Centro de Información Toxicológica. Hospital San Rafael Tel: 2288-0417
Ecuador	Resto del país :Cisproquim : (571) 2886012. / CENTOX (02) 2988799	Honduras	Hospital Escuela 232-2322 y 232-2415
Venezuela	Cisproquim: 08001005012 / 08008694267	Nicaragua	Centro de Toxicología Complejo de Salud "Concepción Palacios". Tel: 289-7150 Ext: 213.
Caribe Inglés	Colombia Cisproquim : (571) 2886012	Costa Rica	Centro Nacional para el Control de las Intoxicaciones, Tel. (506) 223-1028
Panamá	Panamá: Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos (CIMET) (507) 2692741	República Dominicana	Hospital Dr. Luis Aytbar Tel: 684-3478 y 684-3672 Hospital Dr. Francisco Moscoso Puello Tel: 681-2913 y 681-6922. AFIPA: (809) 565-6055. Dra. Rosario Gómez: (809) 3831459.
SYNGENTA	Colombia: 018000914842, Cartagena (576) 6885476; Panamá: (507) 7772873 / 66178838; Perú: 080060876; Ecuador: 1800914842; Venezuela: 08001006014; Guatemala: (502) 24217070, Of: (502) 24217000; Honduras: Javier Lacayo (504) 99011845; Nicaragua: (506) 8626442; Costa Rica: 8000 67 1008, Of: (506) 4314707; Rep. Dominicana: (809) 7237640.		

2. Composición: Información sobre los Ingredientes

Característica química

Tipo de formulación Concentrado soluble
Uso Fungicida
Ingrediente activo(s) Tiabendazol



Syngenta Crop Protection AG

Hoja de Información de Seguridad

Fecha de expedición: MAYO 12, 2003. Fecha de actualización: Enero 16 de 2008.
Edición Local Comunidad Andina, reemplaza todas las ediciones anteriores.

Nombre Comercial de Syngenta MERTECT 20 SL

No. CAS	Nombre	Símbolo de Peligro	Riesgos Especiales	Concentración
148-79-8	Tiabendazol	N	50/53	20 %P/P

3. Identificación de Peligros

Muy tóxico para organismos acuáticos, puede causar efectos adversos duraderos en el ambiente acuático.

4. Medidas de Primeros Auxilios

Información general

Tenga el envase del producto, la etiqueta o esta hoja de seguridad con usted cuando llame al número de emergencia de Syngenta, al centro de control de envenenamiento o necesite un tratamiento médico.

Inhalación: Retire a la persona afectada de la zona de peligro. Llévela a una habitación bien ventilada o a donde haya aire fresco, y protéjala de la hipotermia. EN CASO DE SOSPECHA DE ENVENAMIENTO: Acuda inmediatamente al médico. Si la respiración es irregular o se detiene, administre respiración artificial. Mantenga al paciente caliente y relajado. Llame al médico o al centro de control de envenenamiento inmediatamente.

Contacto con la piel: Retire inmediatamente la ropa contaminada. Lave la piel inmediatamente con abundante agua. Si la irritación en la piel persiste, llame al médico. La ropa contaminada debe lavarse muy bien antes de volver a usarla.

Contacto con los ojos: Enjuague inmediatamente con abundante agua, también debajo de los párpados por lo menos 15 minutos. Retire lentes de contacto en caso necesario. Busque atención médica inmediata.

Ingestión: Si es ingerido, acuda al médico inmediatamente y, si es posible, muestre el envase, su etiqueta o bien esta Hoja de Seguridad. NO PROVOCAR EL VÓMITO.

Instrucciones médicas

Antídoto: No hay antídoto específico conocido. Aplicar terapia sintomática.

5. Medidas para Extinción de Incendios

Medios apropiados de extinción: Medios de extinción de pequeños incendios- Use agua nebulizada, extintor de espuma, de químico seco, de dióxido de carbono o bien agua rociada. **Medios de extinción para grandes incendios-** Use extintor de espuma o agua nebulizada.

Medios de extinción que no deben ser usados por razones de seguridad: NO use chorro directo de agua ya que esto puede esparcir y desarrollar el fuego.

Peligros especiales durante la extinción de incendios: Como el producto contiene componentes orgánicos combustibles, el fuego puede producir una densa nube negra que contiene productos peligrosos derivados de la combustión. La exposición a los productos de descomposición puede ser peligrosa para la salud.

Equipo protector para la extinción de incendios

En un incendio debe usarse un equipo de respiración autónoma y vestimenta protectora adecuada.



Syngenta Crop Protection AG

Hoja de Información de Seguridad

Fecha de expedición: MAYO 12, 2003. Fecha de actualización: Enero 16 de 2008.
Edición Local Comunidad Andina, reemplaza todas las ediciones anteriores.

Nombre Comercial de Syngenta MERTECT 20 SL

Información adicional: No permita que el agua de desagüe se vaya por el drenaje o por los cursos de agua. Evacuar o aislar el área de peligro. Mantener fríos los envases expuestos al fuego, rociándolos con agua. Deben tomarse medidas para evitar la filtración al suelo o la dispersión incontrolada del agente extintor contaminado.

6. Medidas para Escape Accidental

Precauciones individuales: Vea las medidas de protección mencionadas en las secciones 7 y 8.

Precauciones ambientales: No contaminar fuentes o cursos de agua, impedir que el producto entre a las alcantarillas, sótanos o zanjas. Prevenga fugas o derrames del producto manejándolo en forma segura.

Métodos de limpieza: Detenga el derrame y luego recójalo con material absorbente no combustible como arena, tierra, tierra diatomácea, vermiculita u otro material, luego colocarlo dentro del envase y disponerlo de acuerdo con las regulaciones locales y nacionales. Debe impedirse que las aguas de lavado penetren en los sumideros superficiales.

El producto derramado no puede utilizarse y debe eliminarse. Contacte a **Cisproquim**, a Syngenta y al distribuidor o representante local y siga sus instrucciones.

Recomendaciones adicionales: Si el producto contamina ríos, lagos o drenajes informe a las respectivas autoridades.

7. Manejo y Almacenamiento

Manejo

Leer la etiqueta antes de usar.

Precauciones para el manejo seguro: Evitar el contacto con los ojos y la piel. No comer, beber o fumar durante su manipulación. Lávese la cara y las manos antes de comer, beber o fumar. Vea la sección 8 referente a la protección personal.

Instrucciones para el almacenamiento: Mantener el producto en los envases originales, herméticamente cerrados, en un lugar seco, fresco y bien ventilado fuera del alcance de los niños. Mantener lejos de alimentos, bebidas y otros productos de consumo humano o pecuario.

8. Controles de Exposición, Protección Personal

Límites de Exposición Ocupacional:

8 horas. TWA: Tiempo medio de concentración durante un día laborable

Componente peligroso	Límite de exposición	Fuente
Tiabendazol	10 mg/m ³	Syngenta

Confinar y/o segregar, es la medida técnica de ingeniería más apropiada, si la exposición no puede ser eliminada. La extensión de estas medidas de protección depende de los riesgos que se presenten en la operación.

Si se generan vapores o neblinas aplique controles y medidas de ventilación local exhaustiva. Evalúe la exposición y aplique alguna medida para mantener los niveles de flujo de vapores por debajo de los límites de exposición. Donde sea necesario, busque recomendaciones adicionales sobre higiene ocupacional.



Syngenta Crop Protection AG

Hoja de Información de Seguridad

Fecha de expedición: MAYO 12, 2003. Fecha de actualización: Enero 16 de 2008.
Edición Local Comunidad Andina, reemplaza todas las ediciones anteriores.

Nombre Comercial de Syngenta MERTECT 20 SL

Es preferible implementar medidas técnicas generales de protección antes de tener que usar un equipo de protección personal. Cuando vaya a seleccionar el equipo de protección personal busque asesoría profesional. El equipo de protección personal debe estar certificado bajo los estándares apropiados.

Protección para respirar: Un respirador con filtro de partículas puede ser necesario hasta que las medidas técnicas sean instaladas.

Protección para las manos: Usualmente no se requiere del uso de guantes resistentes a químicos. Seleccione los guantes basándose en los requerimientos físicos propios del trabajo.

Protección para ojos: Usualmente no se requiere. Siga las políticas de los lugares de trabajo para la protección de los ojos.

Protección para el cuerpo y la piel: No se requiere de equipo especial de protección. Seleccione la protección para la piel y el cuerpo basándose en los requerimientos físicos propios del trabajo.

Medidas de precaución después del trabajo

Bañarse abundantemente con agua y jabón, lavarse también el cabello, cambiarse de ropa. Limpiar por completo el equipo de protección con jabón o solución de soda.

9. Propiedades Físico Químicas

Estado	Líquido
Color	Ambar claro a anaranjado
Valor pH	1.0 – 5.0 al 1 %P/V
Punto de ebullición	100 °C a 1013.25 hPa
Propiedades oxidantes	No es oxidante
Propiedades explosivas	No es explosivo
Densidad	1.095 g/cm ³ (20 °C)
Solubilidad	Soluble
Solubilidad en otros solventes	Muy soluble a 25 °C
Viscosidad dinámica	3.88 mPa.S a 20 °C 2.29 mPa.S a 40 °C

10. Estabilidad y Reactividad

Estabilidad Química

Estable bajo condiciones estándar

Productos peligrosos de descomposición

La combustión o descomposición térmica desprende vapores tóxicos e irritantes.

Reacciones peligrosas

Ninguna cuando se maneja conforme a las instrucciones, no ocurre polimerización peligrosa.



Syngenta Crop Protection AG

Hoja de Información de Seguridad

Fecha de expedición: MAYO 12, 2003. Fecha de actualización: Enero 16 de 2008.
Edición Local Comunidad Andina, reemplaza todas las ediciones anteriores.

Nombre Comercial de Syngenta MERTECT 20 SL

11. Información Toxicológica

Toxicidad aguda (dosis letal)

LD50 Oral rata Valoración	>5000 mg/kg Baja toxicidad oral
LD50 Dermal conejo Valoración	> 2000 mg/kg No es probable que sea peligroso por absorción dermal.
CL50 Inhalación rata Valoración	> 6 mg/L 1 hora No es probable que cause efectos perjudiciales cuando se maneja y utiliza como se indica en la etiqueta.

Toxicidad aguda (irritación, sensibilización, etc.)

Irritación de los ojos	No es irritante a los ojos del conejo
Irritación de la piel	No es irritante a la piel del conejo
Sensibilización de Cobayo	No es un sensibilizante de la piel en animales de experimentación.

Toxicidad a largo plazo No se observaron efectos carcinogénicos, teratogénicos o mutagénicos en ensayos con animales.

12. Información Ecológica

Ecotoxicidad

Bioacumulación:	El tiabendazol no se bioacumula.
Estabilidad en el agua:	El tiabendazol es persistente en el agua.
Estabilidad en suelos:	El tiabendazol es persistente en el suelo.
Movilidad:	El tiabendazol tiene baja movilidad en el suelo.

Toxicidad aguda para Peces
LC50 96 horas trucha arcoiris 17 mg/L

Toxicidad aguda para Dafnias
EC50 48 horas Daphnia Magna 2.9 mg/L

Toxicidad para algas
ERC50 72 horas (Alga verde) 60 mg/L

13. Consideraciones sobre la Disposición del Producto

En caso de derrame, prestar atención a las medidas descritas en el punto 6 y a la ropa de protección. Recoger el material en envases herméticamente cerrados y marcados de manera especial para ponerlos a disposición de un organismo reciclador o incinerador aprobados. Las áreas contaminadas limpielas con agua carbonatada o jabonosa. Colocar también el agua del lavado

Hoja de Información de Seguridad

Fecha de expedición: MAYO 12, 2003. Fecha de actualización: Enero 16 de 2008.
Edición Local Comunidad Andina, reemplaza todas las ediciones anteriores.

Nombre Comercial de Syngenta MERTECT 20 SL

en envases para evitar cualquier contaminación del agua superficial, subterránea, fuentes o cursos de agua y canales de riego. Los estratos de suelo fuertemente contaminados deben excavar hasta encontrarse suelo limpio y cambiar las capas de tierra fuertemente contaminadas por tierra limpia. No deje que residuos del producto se vayan por las alcantarillas. No debe utilizarse el producto derramado y debe eliminarse. Contacte a Cisproquim, a Syngenta, o al representante local y siga sus instrucciones.

Disposición de envases

Después de usar el producto, lavar tres veces los envases vacíos y agregar esa agua al tanque de fumigación. Perforar los envases para evitar su reutilización. Colocar los envases dañados en otros más grandes marcados de manera especial. Contáctese con la Cámara de la Industria para la Protección de los Cultivos para que le informen sobre los centros de acopio de envases en su zona.

14. Información sobre Transporte**Condiciones especiales para transporte**

Utilizar en lo posible envases irrompibles, asegúrese que no se vayan a caer, y márkelos conforme a la reglamentación. Las informaciones relativas al transporte se mencionan de acuerdo a la reglamentación internacional conforme al número de la Organización de las Naciones Unidas.

Transporte terrestre ADR/RID

No está clasificado como producto peligroso.

Navegación marítima IMDG

No. de la ONU	UN3082
Categoría primaria	9 Productos Peligrosos Misceláneos
Número de daño rotulado	9
Grupo de embalajes de la ONU	III
Nombre apropiado de embarque	SUSTANCIA PELIGROSA PARA EL AMBIENTE, LIQUIDO, N.O.S., (contiene tiabendazol)
Contaminante marino	Si

Transporte aéreo IATA-DGR

No está clasificado como producto peligroso

15. Información Reglamentaria

Etiqueta de acuerdo con las directivas EC

Símbolos de Peligro	N Dañino para el medio ambiente
Frases de Riesgo	(R50/53) Muy tóxicos para organismos acuáticos, puede causar daños duraderos en el ambiente acuático.
Frases de Seguridad	(S2) Mantenga fuera del alcance de los niños (S13) Mantenga alejado de comidas, bebidas y forraje (S20/21) Cuando lo utilice, no coma, beba o fume (S35) Este material y su envase se deben eliminar de manera segura (S57) Use el envase apropiadamente para evitar contaminación ambiental.

Cumpla con las instrucciones de uso para evitar riesgos a las personas y al medio ambiente.



Syngenta Crop Protection AG

Hoja de Información de Seguridad

Fecha de expedición: MAYO 12, 2003. Fecha de actualización: Enero 16 de 2008.
Edición Local Comunidad Andina, reemplaza todas las ediciones anteriores.

Nombre Comercial de Syngenta MERTECT 20 SL

Clasificación Toxicológica WHO (Organización Mundial de la Salud): III Producto que no debe presentar riesgos agudos en condiciones normales de uso.

Los usuarios deben asegurarse que cumplen con la legislación local, estatal o nacional.

16. Información adicional

Uso: Fungicida.

Es propiedad de Syngenta Group Company

Leer la etiqueta antes de comprar y usar este producto

Esta hoja de datos ha sido preparada de acuerdo con la DIRECTIVA 2001/58/EC y conforme al manual Técnico de la Comunidad Andina.

La información de este documento no es un prospecto, no es una garantía de las propiedades específicas. La información contenida intenta aportar una recomendaciones de carácter general respecto a la salud y la seguridad con base en nuestro conocimiento sobre el manejo, el almacenamiento y el uso del producto. No es aplicable a una utilización inusual o no específica del producto, ni cuando no son seguidas las instrucciones o recomendaciones de la etiqueta.

Esta hoja de seguridad es una traducción de la versión 9 en inglés, con fecha de revisión del 08/01/2007. Fuente: Easy search global Syngenta.

2. Hoja de seguridad Banalatex Húmedo.



FICHA TÉCNICA

BANALATEX HUMEDO - LIMPIADOR
Fecha Efectiva: 2013, Julio 16
FT: 2013 - 001

BANALATEX HUMEDO LIMPIADOR DE LÁTEX FRESCO

1. INFORMACIÓN GENERAL

BANALATEX HUMEDO PRECIPITA Y REMUEVE EL LÁTEX FRESCO DE LA FRUTA. ACTÚA RÁPIDO Y EFICAZMENTE SOBRE EL LÁTEX FRESCO REMOVIENDO SU CARACTERÍSTICA PEGAJOSA, OBTENIENDO UN RESULTADO EXCELENTE, ELIMINANDO LOS PROBLEMAS DE MANCHA DE LÁTEX, POLVO, SUCIEDAD Y RESIDUOS DE PESTICIDAS EN LA FRUTA DE EXPORTACIÓN, MEJORANDO LA CALIDAD Y ASPECTO DE LA MISMA.

2. COMPOSICIÓN

INGREDIENTE(S) ACTIVO(S):
**ACIDO ALQUILBENCENOSULFONICO LINEAL
HIDROXIDO DE SODIO**
FAMILIA QUÍMICA:
TENSOACTIVOS BIODEGRADABLES
INGREDIENTES DE NATURALEZA TENSO
ACTIVA

3. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

OLOR: INOLORO
APARIENCIA: LÍQUIDO VISCOSO
LIGERAMENTE AMARILLO
SOLUBILIDAD: COMPLETA EN AGUA
DENSIDAD: 1,01 g/cc APROX.
PH: NEUTRO

4. DOSIFICACIÓN

LA DOSIS RECOMENDADA ES 1 PARTE DE BANALATEX HÚMEDO EN 4 PARTES DE AGUA (RELACIÓN 1:4)

5. MODO DE USO

SE APLICA A LAS TINAS POR MEDIO DE SURTIDORES SUSPENDIDOS SOBRE LAS SALIDAS DE AGUA. SE DEBEN REGULAR LOS SURTIDORES DE 60 A 90 GOTAS POR MINUTO, REGULANDO CON LA FLUIDES DEL AGUA. ES RECOMENDABLE INSTALAR UN SURTIDOR POR CADA 3 METROS LINEALES

Web: www.mercalimsa.com

DE TINA. PARA MAYOR CONTROL DE LÁTEX SE RECOMIENDA APLICAR AL INICIO DE LAS TINAS DE LAVADO Y ENJUAGUE A 1 m DE DISTANCIA.

6. COMPATIBILIDAD

BANALATEX HUMEDO SE PUEDE USAR SOLO O MEZCLADO CON OTROS PRODUCTOS. ES RECOMENDABLE REVISAR LAS FICHAS TÉCNICAS Y DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS PREVIA MEZCLA Y/O PRUEBAS DE COMPATIBILIDAD.

7. PRECAUCIONES

REVISAR HOJA DE SEGURIDAD DEL PRODUCTO. (MSDS: 2013-001)

- NOCIVO EN CASO DE INGESTION, IRRITANTE PARA LOS OJOS
- DURANTE SU MANIPULEO, NO COMER, BEBER, O FUMAR.
- EVITAR CONTACTO DEL PRODUCTO CON OJOS, PIEL O BOCA.
- EVITAR LA INHALACION Y LA INGESTION DEL PRODUCTO.
- USAR ROPA PROTECTORA ADECUADA, GUANTES, DELANTAL, OVEROL, BOTAS, CASCO, MASCARILLA.
- ANTES DE COMER, BEBER, O FUMAR SACARSE LA ROPA CONTAMINADA, LAVARSE LAS PARTES EXPUESTAS DE LA PIEL CON ABUNDANTE AGUA.

8. PRESENTACIONES

ENVASE x 1 LITRO
ENVASE x 4 LITRO
ENVASE x 10 LITROS
ENVASE x 20 LITROS
ENVASE x 200 LITROS

9. COMPAÑÍA FABRICANTE

MERCALIMSA S.A. INDUSTRIA QUIMICA
TELEFONOS: 593-42728372 / 593-42738340
Km 24 Vía a la Costa Calle A Mz. 72-A Solar 10
Correo Electrónico: info@mercalimsa.com
Guayaquil – Ecuador

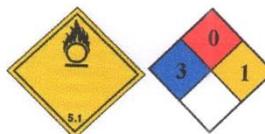
Página 1 de 2

10. AVISO IMPORTANTE

MERCALIMSA S.A. GARANTIZA LA COMPOSICIÓN Y CALIDAD DEL PRODUCTO. NO SE RESPONSABILIZA POR EL USO IMPRUDENTE, EXCESIVO O INDEBIDO POR PARTE DEL CONSUMIDOR.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Nombre del Producto: **HIPOCLORITO DE CALCIO**
Fecha de Revisión: Junio 2013 – Tercera revisión



SECCION 1 : IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑIA

PRODUCTO

Nombre Químico: HIPOCLORITO DE CALCIO - Ca (ClO)₂
Número CAS: 7778-54-3
Sinónimos:

COMPAÑIA: Grupo Transmerquim

Teléfonos de Emergencia

México : +55 5831 7905 – SETIQ 01 800 00 214 00
Guatemala: +502 6628 5858
El Salvador: +503 2251 7700
Honduras: +504 556 8403
Nicaragua: +505 2269 0361 - Toxicología MINSA; +505 22897395
Costa Rica: +506 2537 0010
Panamá: +507 512 6182
Colombia: +571 840 0046
Perú: +511 614 65 00
Ecuador: +593 2382 6250
Venezuela: +582 871 6606 – 871 6072
República Dominicana +809 685 1010
Argentina +54 115 031 1774

SECCION 2 : COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES

HIPOCLORITO DE CALCIO **CAS : 7778-54-3** **65% CONCENTRACION**

SECCION 3 : IDENTIFICACION DE PELIGROS

Marca en Etiqueta: Comburente
Clasificación de Riesgo: Clase 5.1

EFFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD:

Inhalación: La inhalación de los vapores puede producir irritación interna y daño a las mucosas.

3. Hoja de seguridad Cloro 65%.



Ingestión:	Corroe las membranas mucosas de la boca, garganta y esófago. Puede haber perforación gástrica y peritonitis, que pueden derivar en colapso circulatorio.
Contacto con los ojos:	Severa irritación, quemaduras o destrucción del tejido ocular.
Contacto con la piel:	Severa irritación.
Efectos sobre exposición aguda:	Irritación y daños locales.
Efectos sobre exposición crónica:	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
Condiciones agravadas con la exposición:	Enfermedades a la piel o respiratorias.
Peligros para el medio ambiente:	Dañino Para la vida acuática.
Peligros Especiales:	Altamente oxidante. Libera cloro y otros gases tóxicos durante su combustión, en contacto con el agua, libera lentamente gases clorados irritantes y peligrosos. Se descompone con emisión de gases nocivos.

SECCION 4 : MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación:	Trasladar a la víctima al aire libre. Si la respiración es difícil, suministrar oxígeno.
Contacto Dérmico:	Lave la piel inmediatamente con abundante agua y jabón por lo menos durante 15 minutos mientras se retira la ropa y zapatos contaminados.
Contacto Ocular:	Lave bien los ojos inmediatamente al menos durante 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente para garantizar la remoción del químico.
Ingestión:	[No induzca el vomito!]. Administre grandes cantidades de agua si la victima está consciente. Nunca administre nada por la boca a una persona inconsciente. Buscar atención médica inmediata.

SECCION 5 : MEDIDAS PARA EXTINCION DE INCENDIOS

Agente de Extinción:	Aplice abundante cantidad de agua. No utilice extintores tipo ABC, ni de polvo químico seco, pues puede generar una reacción violenta.
Procedimientos especiales:	Aplice gran cantidad de agua, ya que la reacción de pequeñas cantidades del líquido con una alta concentración del producto puede generar tricloruro de hidrógeno, que representa un riesgo de explosión. Prevenir la acumulación de vapores y gases a niveles explosivos.

Equipo de protección: Use máscara de protección respiratoria completa, con suministro de aire autónomo y ropa protectora para productos corrosivos.

SECCION 6: MEDIDAS PARA FUGAS ACCIDENTALES

Medidas de emergencia: Aislar y ventilar el área. No tocar el material derramado.

Equipos de protección: Gafas químicas, guantes, ropa resistente a corrosivos y protección respiratoria con filtro para vapores de cloro.

Precauciones a tomar para evitar daño al medio ambiente: Evite la entrada del producto en cursos de agua o en alcantarillas.

Método de limpieza: Recoger con equipo adecuado, lavar remanente con abundante agua.

Método de eliminación de desechos: Tratar según legislación vigente.

SECCION 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Recomendaciones técnicas: Use el producto en lugares ventilados, con el equipo adecuado para su manipulación.

Precauciones a tomar: Si va a usar los envases para otro producto, asegure un buen lavado. Aún trazas de hipoclorito pueden reaccionar con violencia al ser mezclados con otros productos.

Recomendaciones sobre manipulación segura específica: Las mismas precauciones que deben tenerse con todo producto comburente.

Condiciones de almacenaje: Almacenar en un lugar ventilado, fresco y seco y alejado de agentes incompatibles, tales como ácidos y reductores.

Embalajes recomendados: Plástico especificado para tal uso.

SECCION 8: CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

Medidas para reducir la posibilidad de exposición: Use siempre equipos de protección personal. Manipule en recintos ventilados.

Protección respiratoria: Usar máscara con filtro para vapores corrosivos

Guantes de protección: Acrílico, nitrilo o caucho

Protección de la vista: Gafas químicas

Otros equipos de protección: Manipular cerca de ducha y lava ojos.

Ventilación: Manipule en lugares con buena ventilación

SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Estado físico:	Sólido
Apariencia y color:	Polvo blanco seco – Olor parecido al cloro
pH:	10.4 a 11 – Solución al 14%
Concentración:	65%
Temperatura de descomposición:	177°C
Punto de inflamación:	N.A.
Temperatura de auto ignición:	N.A.
Propiedades explosivas:	N.A.
Peligros de fuego/explosión:	N.A.
Velocidad de propagación de la llama:	N.A.
Densidad de vapor:	N.A.
Densidad a 20°C:	0.80 g/cm ³
Solubilidad en agua y otros solventes:	Soluble en agua a 25°C (18%)

SECCION 10 : ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:	Producto estable hasta 177°C
Condiciones a evitar:	Evite altas temperaturas, superiores a 52°C. Ambientes húmedos.
Incompatibilidad con otros materiales:	Ácidos inorgánicos, compuestos que contengan nitrógeno, materiales corrosivos, inflamables.
Productos peligrosos de descomposición:	Gas cloro
Productos peligrosos de la combustión:	N.A.
Polimerización Peligrosa:	No se produce polimerización

SECCION 11 : INFORMACION TOXICOLOGICA

Toxicidad aguda

LD50 (oral, ratas):	700 mg/kg. Levemente tóxico.
LD50 (dermal, conejo):	6000 mg/kg Casi no tóxico
Irritación ocular primaria en conejos 24h:	Es corrosivo
Irritación dérmica primaria en conejos 24h:	Es corrosivo
Toxicidad crónica:	No disponible
Efectos locales:	No disponible
Sensibilización alérgica:	No disponible

SECCION 12 : INFORMACION ECOLOGICA

Inestabilidad:	Producto estable
Persistencia, degradabilidad:	No disponible
Bio-acumulación:	No disponible
Efectos ambientales:	Tóxico para la vida acuática, aún en pequeñas concentraciones



SECCION 13 : CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICION

Tratamientos de residuos:	Tratar según legislación vigente
Eliminación de envases:	Lavar y descartar según legislación vigente

SECCION 14 : INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

NCh 2190, marcas aplicables:	Producto Comburente – Clase 5.1
UN:	1748
Grupo embalaje/envasado:	II

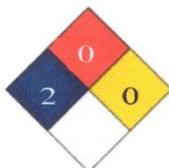
SECCION 15 : INFORMACION REGLAMENTARIA

Esta hoja de seguridad cumple con la normativa legal de:
México: NOM-018-ST5-2000
Guatemala: Código de Trabajo, decreto 1441
Panamá: Resolución #124, 20 de marzo de 2001

SECCION 16 : INFORMACION ADICIONAL

La información relacionada con este producto puede ser no válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular. La información contenida aquí se ofrece solamente como guía para la manipulación de este material específico y ha sido elaborada de buena fe por personal técnico. Esta no es intentada como completa, incluso la manera y condiciones de uso y de manipulación pueden implicar otras consideraciones adicionales.

	Hoja de Seguridad	FA 03 01
	SULFATO DE ALUMINIO	<i>Ver. : 2</i>
		<i>20 Agosto de 2009</i>
		<i>Página 1 de 5</i>



Pictograma NFPA

1.IDENTIFICACION DEL MATERIAL Y DE LA COMPAÑIA

Nombre Químico:	Sulfato De Aluminio
Sinónimos:	Alumbre, Torta de Alumbre, Salmuera de Alumbre, Alumbre de perla
Formula:	Al ₂ (SO ₄) ₃ .14H ₂ O
Familia Química:	Sales Inorgánicas
Registro CAS:	10043-01-1
Numero UN:	N.R
Información de la Compañía:	Nombre: Fujian Shan S.A. Dirección: Carretera central de Occidente Km 1.5 Vía Funza, Parque Industrial San Carlos, Etapa I Local 4
Teléfono de Emergencia:	5467000 – Funza

2.COMPOSICION E INFORMACION SOBRE INGREDIENTES

COMPONENTES	
Ingrediente	Sulfato Aluminio
CAS	10043-01-1
%	98 – 100
Peligroso	Si

3.IDENTIFICACION DE PELIGROS

Inhalación:	El Polvo puede causar carraspera, tos, irritación de la nariz y la garganta.
Ingestión:	Nauseas, Vomito.
Contacto con la Piel:	Irritación.
Contacto Ocular:	Irritación con posibles heridas permanentes.

4.PRIMEROS AUXILIOS

4. Hoja de seguridad Sulfato de aluminio.

	Hoja de Seguridad	FA 03 01
	SULFATO DE ALUMINIO	<i>Ver. : 2</i> <i>20 Agosto de 2009</i> <i>Página 2 de 5</i>

Inhalación:	Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la persona abrigada en reposo. Buscar atención médica.
Ingestión:	Lavar la boca con agua. Si esta consciente, suministrar abundante agua. No inducir al vomito, si este se presenta inclinar la victima hacia adelante.
Contacto con la Piel:	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar Atención médica.
Contacto Ocular:	Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico.

5. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

Peligros de Incendio y/o explosión: No inflamable ni combustible.
 Productos de la combustión: Puede desprender gases tóxicos de óxidos de azufre a temperaturas superiores a 760 °C.
 Precauciones: Eliminar toda fuente de calor que lo lleve a la combustión. No inhalar los gases producidos.
 Procedimientos en caso de incendio y/o Explosión: Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Estar a favor del viento. Usar equipo de protección personal.
 Agentes Extintores del Fuego: Usar el agente de extinción adecuado según el tipo de incendio del alrededor.

6. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE DERRAMES Y FUGAS

Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. Eliminar toda fuente de ignición.

7. MANUPULACION Y ALMACENAMIENTO

Almacenamiento: Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles. Rotular los recipientes adecuadamente y mantenerlos bien cerrados.
 Manipulación: Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer donde esta el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto.

8. CONTROL A LA EXPOSICION / PROTECCION PERSONAL

	Hoja de Seguridad	FA 03 01
	SULFATO DE ALUMINIO	<i>Ver. : 2</i> <i>20 Agosto de 2009</i> <i>Página 3 de 5</i>

Controles de Ingeniería:	Ventilación local y general, para asegurar que la concentración no exceda los límites de exposición ocupacional o se mantenga lo mas baja posible. Considerar la posibilidad de encerrar el proceso. Garantizar el control de las condiciones del proceso. Suministrar aire de reemplazo continuamente para suplir el aire removido.
Equipos de Protección Personal	
Respiratoria:	Respirador con Filtro para polvo.
Cutánea:	Overol, guantes, botas.
Ojos y Cara:	Gafas de seguridad.
Otro Tipo de Protección requerida:	Equipo de respiración autónomo.

9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Estado Físico	Sólido Granulado
Apariencia y Olor	Blanco Sin Olor Característico
Concentración como Al ₂ (SO ₄) ₃ * 14 H ₂ O	100%
pH	3-4 en solución al 1% en agua
Temperatura de Descomposición	760 °C
Temperatura de auto ignición	No Aplicable
Punto de Inflamación	No Aplicable
Propiedades Explosivas	No Aplicable
Peligros de Fuego y Explosión	No Aplicable
Densidad de Vapor	No Detectable

10. REACTIVIDAD Y ESTABILIDAD

Estabilidad:	Estable en condiciones ordinarias de uso y almacenamiento.
Incompatibilidades:	Corrosivo en metales con presencia de agua
Condiciones a evitar:	Humedad e incompatibles.
Productos por descomposición peligrosa:	Se hidroliza para formar ácido sulfúrico diluido. Se pueden formar óxidos de azufre tóxico y corrosivo cuando se

	Hoja de Seguridad	FA 03 01
	SULFATO DE ALUMINIO	<i>Ver. : 2</i> <i>20 Agosto de 2009</i> <i>Página 4 de 5</i>

	calienta hasta la descomposición.
Polimerización Peligrosa	No ocurrirá.

11.INFORMACION TOXICOLÓGICA

Anhydrous Material: LD50 oral en ratones: 6027 mg/kg; irritación ojos de conejos 10 mg/24H severa; Ha sido investigado como mutagénico, causante de efectos reproductivos.

18-Hydrate: LD50 oral en ratones: > 9 gm/kg; Ha sido investigado como mutagénico.

Lista de Cánceres

--Carcinógeno NTP--

Ingrediente	Conocido	Anticipado	Categoría	IARC
-------------	----------	------------	-----------	------

Sulfato de Aluminio (10043-01-3)	No	No	No	Ninguno
----------------------------------	----	----	----	---------

12.INFORMACION ECOLÓGICA

Nocivo para la vida acuática desde concentraciones bajas.
Tox. Peces = 240 ppm / 48h/pez

13.CONSIDERACIONES PARA DISPOSICION

Material peligroso de desecho. El sólido puede ser enterrado en un relleno especial para sustancias químicas.

14.INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

Clase Riesgo:	
Numero UN:	N.R.

15.INFORMACION REGULATORIA

Esta hoja ha estado preparada según los criterios del peligro de las regulaciones controladas de los productos (CPR) y la hoja contiene toda la información requerida por el CPR.

16.OTRA INFORMACION

	Hoja de Seguridad	FA 03 01
	SULFATO DE ALUMINIO	<i>Ver. : 2</i> <i>20 Agosto de 2009</i>
		<i>Página 5 de 5</i>

Clasificación NFPA	
Salud:	2
Inflamabilidad:	0
Reactividad:	0

La Información y recomendaciones que aparecen en esta hoja de seguridad de materiales son a nuestro entender enteramente confiables. Los Consumidores y clientes deberán realizar su propia investigación y verificación sobre el uso seguro de este material

Este documento es propiedad exclusiva de FUJIAN SHAN S.A.



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Cuestionario de preguntas
Propuesta de tratamiento de efluentes de proceso de embalaje de banano del cantón
La Mana

A. El agua del río Chipe/Manguila utilizamos para actividades agropecuarias (agrícola y ganadera).

Estoy totalmente en desacuerdo	Estoy en desacuerdo	No puede ser	no conozco, no opino	puede ser	Estoy de acuerdo	Estoy totalmente de acuerdo
--------------------------------	---------------------	--------------	----------------------	-----------	------------------	-----------------------------

B. El agua del río Chipe/Manguila siempre la hemos utilizado para lavar ropa, preparación de alimentos, limpieza, etc.

Estoy totalmente en desacuerdo	Estoy en desacuerdo	No puede ser	no conozco, no opino	puede ser	Estoy de acuerdo	Estoy totalmente de acuerdo
--------------------------------	---------------------	--------------	----------------------	-----------	------------------	-----------------------------

C. El agua del río Chipe/Manguila es excelente para el esparcimiento y la pesca (nadar, pescar).

Estoy totalmente en desacuerdo	Estoy en desacuerdo	No puede ser	no conozco, no opino	puede ser	Estoy de acuerdo	Estoy totalmente de acuerdo
--------------------------------	---------------------	--------------	----------------------	-----------	------------------	-----------------------------

D. En la época seca del año el agua del río Chipe/Manguila presenta olores desagradables.

Estoy totalmente en desacuerdo	Estoy en desacuerdo	No puede ser	no conozco, no opino	puede ser	Estoy de acuerdo	Estoy totalmente de acuerdo
--------------------------------	---------------------	--------------	----------------------	-----------	------------------	-----------------------------

E. Debido al vertido de aguas de empacadoras de banano la vida acuática (peces, tortugas, etc.) del río Chipe/Manguila está desapareciendo.

Estoy totalmente en desacuerdo	Estoy en desacuerdo	No puede ser	no conozco, no opino	puede ser	Estoy de acuerdo	Estoy totalmente de acuerdo
--------------------------------	---------------------	--------------	----------------------	-----------	------------------	-----------------------------

5. Cuestionario de preguntas.

	UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO					
	Cuestionario de preguntas					
	Propuesta de tratamiento de efluentes de proceso de embalaje de banano del cantón La Mana					

F. A veces se encuentra peces muertos en el cauce y en las orillas del río Chipe/Manguila.

Estoy totalmente en desacuerdo	Estoy en desacuerdo	No puede ser	no conozco, no opino	puede ser	Estoy de acuerdo	Estoy totalmente de acuerdo
--------------------------------	---------------------	--------------	----------------------	-----------	------------------	-----------------------------

g.- Los peces mueren debido a las aguas que provienen de las empacadoras de banano.

Estoy totalmente en desacuerdo	Estoy en desacuerdo	No puede ser	no conozco, no opino	puede ser	Estoy de acuerdo	Estoy totalmente de acuerdo
--------------------------------	---------------------	--------------	----------------------	-----------	------------------	-----------------------------

h.- Pero algunas personas también descargan aguas domésticas en el cauce del río Chipe/Manguila.

Estoy totalmente en desacuerdo	Estoy en desacuerdo	No puede ser	no conozco, no opino	puede ser	Estoy de acuerdo	Estoy totalmente de acuerdo
--------------------------------	---------------------	--------------	----------------------	-----------	------------------	-----------------------------

i.- Existen habitantes o empresas que arrojan basura o aguas sucias al río Chipe/Manguila.

Estoy totalmente en desacuerdo	Estoy en desacuerdo	No puede ser	no conozco, no opino	puede ser	Estoy de acuerdo	Estoy totalmente de acuerdo
--------------------------------	---------------------	--------------	----------------------	-----------	------------------	-----------------------------

j.- Por consumir agua del río, algunas personas se han enfermado de: diarrea, vómitos, estómago, etc.

Estoy totalmente en desacuerdo	Estoy en desacuerdo	No puede ser	no conozco, no opino	puede ser	Estoy de acuerdo	Estoy totalmente de acuerdo
--------------------------------	---------------------	--------------	----------------------	-----------	------------------	-----------------------------



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Cuestionario de preguntas
Propuesta de tratamiento de efluentes de proceso de embalaje de banano del cantón
La Mana

k. Por bañarse en el río, algunos niños presentan afectaciones a la piel como el paño blanco.

Estoy totalmente en desacuerdo	Estoy en desacuerdo	No puede ser	no conozco, no opino	puede ser	Estoy de acuerdo	Estoy totalmente de acuerdo
--------------------------------	---------------------	--------------	----------------------	-----------	------------------	-----------------------------

l.- El agua del río no es segura por eso hemos tenido que construir posos para sacar agua para uso doméstico.

Estoy totalmente en desacuerdo	Estoy en desacuerdo	No puede ser	no conozco, no opino	puede ser	Estoy de acuerdo	Estoy totalmente de acuerdo
--------------------------------	---------------------	--------------	----------------------	-----------	------------------	-----------------------------

6. Tabla 3 Del Acuerdo Ministerial 028 R.O. viernes 13 de febrero 2014.

Edición Especial N° 270 - Registro Oficial - Viernes 13 de febrero de 2015 - 89

TABLA 3: CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA LA PRESERVACIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA Y SILVESTRE EN AGUAS DULCES, MARINAS Y DE ESTUARIOS

PARÁMETROS	Expresados como	Unidad	Criterio de calidad	
			Aguadulce	Agua marina y de estuario
Aluminio ¹¹¹	Al	mg/l	0,1	1,5
Amoniaco Total ²²	NH3	mg/l	-	0,4
Arsénico	As	mg/l	0,05	0,05
Bario	Ba	mg/l	1,0	1,0
Berilio	Be	mg/l	0,1	1,5
Bifenilos Policlorados	Concentración de PCBs totales	Hg/l	1,0	1,0
Boro	B	mg/l	0,75	5,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,001	0,005
Cianuros	CN	mg/l	0,01	0,01
Cinc	Zn	mg/l	0,03	0,015
Cloro residual total	Cl ₂	mg/l	0,01	0,01
Clorofenoles ³¹		mg/l	0,05	0,05
Cobalto	Co	mg/l	0,2	
Cobre	Cu	mg/l	0,005	0,005
Cromo total	Cr	mg/l	0,032	0,05
Estañó	Sn	mg/l		2,00
Fenoles monohídricos	Expresado como fenoles	mg/l	0,001	0,001
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3	0,3
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	0,05	0,05
Hierro	Fe	mg/l	0,3	0,3
Manganeso	Mn	mg/l	0,1	0,1
Materia flotante de origen antrópico	visible		Ausencia	Ausencia
Mercurio	Hg	mg/l	0,0002	0,0001
Níquel	Ni	mg/l	0,025	0,1
Oxígeno Disuelto	OD	%de saturación	>80	>60
Piretroides	Concentración de piretroides totales	mg/l	0,05	0,05
Plaguicidas organoclorados totales	Organoclorados totales	M-g/l	10,0	10,0
Plaguicidas organofosforados totales	Organofosforados totales	Mg/l	10,0	10,0
Plata	Ag	mg/l	0,01	0,005
Plomo	Pb	mg/l	0,001	0,001
Potencial de Hidrógeno	PH	unidades de pH	6,5-9	6,5-9,5
Selenio	Se	mg/l	0,001	0,001
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5	0,5
Nitritos	NO ₂	mg/l	0,2	
Nitratos	NO ₃	mg/l	13	200
DBO ₅ ⁴¹	DBO ₅	mg/l	-	
Sólidos Suspendedos Totales	SST	mg/l	max incremento de 10% de la condición natural	no aplica

1 Aluminio: Si el pH es menor a 6,5 el criterio de calidad será 0,005 mg/L.

2 Aplicar la Tabla 3a como criterio de calidad para agua dulce

3 Si sobrepasa el criterio de calidad se debe analizar el diclorofenol cuyo criterio de calidad es 0,2 ug/L.

4 Aplicar la Tabla 3b como criterio de calidad para agua dulce

Documento con posibles errores digitalizado de la publicación original. Favor verificar con imagen.

 No imprima este documento a menos que sea absolutamente necesario.

7. Tabla 3B Del Acuerdo Ministerial 028 R.O. viernes 13 de febrero 2014.

TABLA 3b. CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLE DE LA DB05 PARA LA PROTECCIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA

Objetivos de calidad	DB05 (mg/l)	Condición de la vida acuática
I	1	Vida acuática no impactada
II	1-2	Vida acuática no impactada
III	2-6	Vida acuática con impacto moderado

A lo largo de un río desde su nacimiento hasta la confluencia con otros ríos, se podrán establecer tres niveles de calidad de acuerdo a la concentración de DBO₅ y según los criterios de la tabla 3b.

8. Tabla 5 Del Acuerdo Ministerial 028 R.O. viernes 13 de febrero 2014.

TABLA 5: PARÁMETROS DE LOS NIVELES DE LA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO

PROBLEMA POTENCIAL	UNIDADES	GRADO DE RESTRICCIÓN *		
		Ninguno	Ugero-Moderado	Severo
Salinidad; (1)				
CE {2}	mitimhos/cm	0,7	450-2000	>3,0
SDT(3)	mg/i	450		>2000
Infiltración: (4)			0,7-0,2	<6,2
RAS=0-3yCE=^			1,2-0,3	<Q,3
RAS=3-6yCE=				
RAS=6-12yCE=		1,9	1,9-0,5	<0,5
RAS=12-20yCE=		279	2,9-1,3	
RAS=20-40YCE=		5,0	5,0-2,9	<2,9
Toxicidad por iones específicos (5) Sodio:				
Irrigación superficial RAS (6)	meq/l	3,0	3,0-9,0	>9
Aspersión	meq/i	3,0	3,0	
Cloruros;				
Irrigaciónsuperficial	meq/t	4,0	4,0-10,0	>10
Aspersión	meq/i	3,0 ~	3,0	
Boror	mg/l	0,7	0,7-3,0	>3
Efectos misceláneos (7)				
Nitrógeno (N-NQ3-)		5,0	5,0-30,0	>30
Bicarbonato (HC03-) Solo aspersión	mg/l	1,5	1,5-8,5	>8,5
pH	Rango normal		6,5-8,4	

* Es el grado de limitación, que indica el rango de factibilidad para el uso del agua en riego

- (1) Afecta a la disponibilidad de agua para los cultivos
- (2) CE = Conductividad eléctrica del agua de regadío (1mlimhos/cm=1000micromhos/cm)
- (3) SDT = Sólidos disueltos totales
- (4) Afecta a la tasa de infiltración del agua en el suelo
- (5) Afecta a la sensibilidad de los cultivos
- (6) RAS, relación de absorción de sodio ajustada
- (7) Afecta a los cultivos susceptibles

9. Tabla 2 Del Acuerdo Ministerial 028 R.O. viernes 13 de febrero 2014

Tabla 2: CRITERIOS DE CALIDAD DE FUENTES DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DOMÉSTICO Y QUE PARA SU POTABILIZACIÓN SOLO REQUIEREN DESINFECCIÓN.

PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	UNIDAD	CRITERIO DE CALIDAD
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Aluminio total	Al	mg/l	0,1
Amonio	NH ₄ ⁺	mg/l	0,5
Arsénico	As	mg/l	0,01
Coliformes Fecales	NMP	NMP/100ml	20
Coliformes Totales	NMP	NMP/100ml	200
Bario	Ba	mg/l	0,7
Cadmio	Cd	mg/l	0,003
Cianuro	CN-	mg/l	0,07
Cinc	Zn	mg/l	5
Cobre	Cu	mg/l	2
Color	Color Real	Unidades de Pt-Co	15
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0,001
Cromo	Cr ⁴⁶	mg/l	0,05
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	<4
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	DBO ₅	mg/l	<2
Bifenilos Ponderados	Concentración de PCBs totales	ug/l	0,0005
Hierro total	Fe	mg/l	0,3
Mercurio	Hg	mg/l	0,006
Nitratos	NO ₃	mg/l	50

Nitritos	NO ₂	mg/l	0,2
Olor y Sabor			No Objetable
Potencial de Hidrógeno	pH	Unidades de PH	6. - 9.
Plata	Ag	mg/l	0,05
Plomo	Pb	mg/l	0,01
Selenio	Se	mg/l	0,01
Sulfatos	SO ²⁻⁴	mg/l	250
Tensoactivos	Sustancias activas de azul metileno	mg/l	0,5
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	0,05
Turbiedad		UTN	5

Nota: Podrán usarse aguas con turbiedades y coliformes fecales ocasionales superiores a los indicados en esta Tabla; siempre y cuando las características de las aguas tratadas sean entregadas de acuerdo con la Norma INEN correspondiente.

10. Análisis de aguas residuales realizado en la hacienda San Fernando.

	INFORME DE ENSAYOS No. 47359-1	
---	--	---

VICTORERO RODRIGUEZ ROBERTO ALEJANDRO

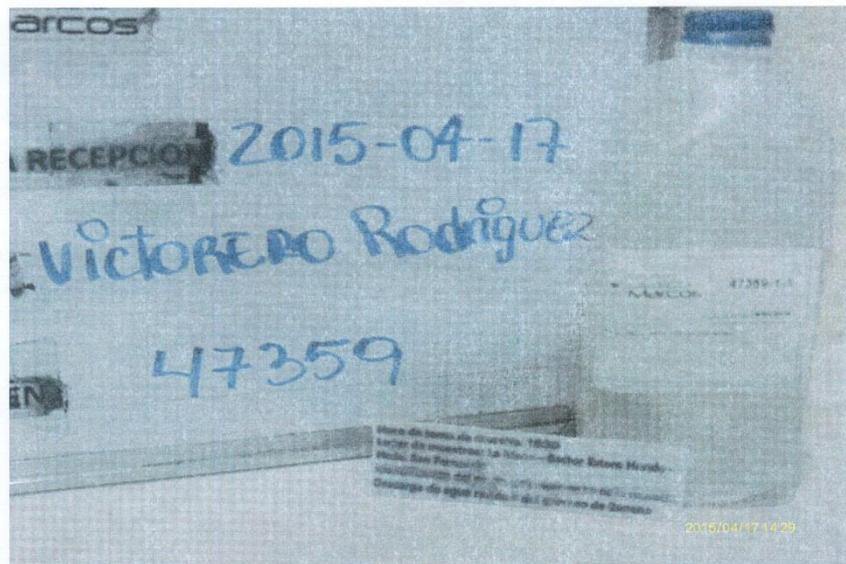
Representante Legal: VICTORERO RODRIGUEZ ROBERTO ALEJANDRO
 Parroquia Siete de Octubre Calle 4 entre la B y la C
 Quevedo , Tel. 0989185833
 Atención: Ing. Roberto Victorero
 Tipo de Industria

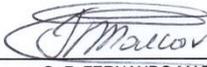
Guayaquil, 28 DE ABRIL DEL 2015

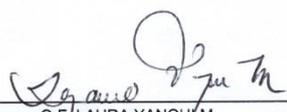
Fecha, Hora y lugar de Muestreo:	16/04/15 16:30 La Mana, Estero Hondo - Hcda, San Fernando
Fecha y Hora de Recepción:	17/04/15 14:10
Punto e Identificación de la Muestra:	Descarga de agua residual - Proceso de Banano
Norma Técnica de muestreo:	N/A
Matriz de la muestra:	AGUA RESIDUAL
Muestreado por:	VICTORERO RODRIGUEZ ROBERTO ALEJANDRO
Muestreador:	Cliente
Tipo de Muestreo:	Simple

GRUPO QUÍMICO MARCOS Cía. Ltda.
 LA AUSENCIA DE ESTE SELLO INVALIDA EL
 ORIGEN DEL INFORME DE RESULTADOS
 MC2201-07

MEMORIA FOTOGRAFICA




 Q. F. FERNANDO MARCOS V.
 Director Técnico


 Q. F. LAURA YANQUI M.
 Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.
 Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.
 Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Parque Industrial California 2 Bloque D-41 Km. 11 1/2 vía a Daule
 Teléfonos 2-103390(2) / 2-103825(35) / 0998-286653
 www.grupoquimicomarcos.com
 Guayaquil - Ecuador

MC2201-07

VICTORERO RODRIGUEZ ROBERTO ALEJANDRO

Representante Legal: VICTORERO RODRIGUEZ ROBERTO ALEJANDRO

Parroquia Siete de Octubre Calle 4 entre la B y la C

Quevedo, Tel. 0989185833

Atención: Ing. Roberto Victorero

Tipo de Industria

Guayaquil, 28 DE ABRIL DEL 2015

Fecha, Hora y lugar de Muestreo: 16/04/15 16:30 La Mana, Estero Hondo - Hcda, San Fernando
 Fecha y Hora de Recepción: 17/04/15 14:10
 Punto e Identificación de la Muestra: Descarga de agua residual - Proceso de Banano
 Norma Técnica de muestreo: N/A
 Matriz de la muestra: AGUA RESIDUAL
 Muestreado por: VICTORERO RODRIGUEZ ROBERTO ALEJANDRO
 Muestreador: Cliente
 Tipo de Muestreo: Simple

GRUPO QUÍMICO MARCOS Cía. Ltda.

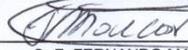
LA AUSENCIA DE ESTE SELLO INVALIDA EL
ORIGEN DEL INFORME DE RESULTADOS

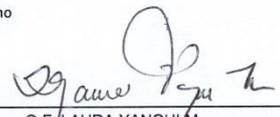
MC2201-07

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	Método Analítico	Analizado
INORGANICOS NO METALES:					
Cloruros	9,71	0,97	mg/l	PEE-GQM-FQ-08	21/04/15 KV
Sulfatos	52,2	4,44	mg/l	PEE-GQM-FQ-28	20/04/15 JV
Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	Método Analítico	Analizado
AGREGADOS ORGANICOS:					
Tensoactivos-Detergentes (3)	< 0,016	---	mg/l	PEE-GQM-FQ-21	17/04/15 KV
Aceites y Grasas (3)	1,30	0,10	mg/l	PEE-GQM-FQ-03	20/04/15 ER
Demanda Bioquímica de Oxígeno	133	9,31	mgO2/l	PEE-GQM-FQ-05	17/04/15 AL
Fenoles (3)	< 0,023	---	mg/l	PEE-GQM-FQ-20	24/04/15 KV

---	No. Aplica	N.E.	No Efectuado	Método Analítico: Standard Methods 2012, 22 th edition
< LD	Menor al Límite Detectable	L.M.P.	Límite Máximo Permisible	
U	Incertidumbre	P.E.E.	Procedimiento específico de ensayo de GQM	

- 1: Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano
- 2: Parámetros subcontratados no acreditados
- 3: Parámetros acreditados cuyos resultados están fuera del alcance de acreditación
- 4: Parámetros subcontratados acreditados por el laboratorio subcontratista; ver alcance en www.oae.gob.ec


Q. F. FERNANDO MARCOS V.
Director Técnico


Q.F. LAURA YANQUI M.
Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.
Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.
Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Parque Industrial California 2 Bloque D-41 Km. 11 1/2 vía a Daule
Teléfonos 2-103390(2) / 2-103825(35) / 0998-286653
www.grupoquimicomarcos.com
Guayaquil - Ecuador

MC2201-07

Pág. 1 de 1

11. Análisis de aguas residuales realizado en la hacienda Leonardo.

	INFORME DE ENSAYOS No. 47360-1	LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO POR EL OAE CON ACREDITACION OAE LE 2C 05-001
---	--	---

VICTORERO RODRIGUEZ ROBERTO ALEJANDRO

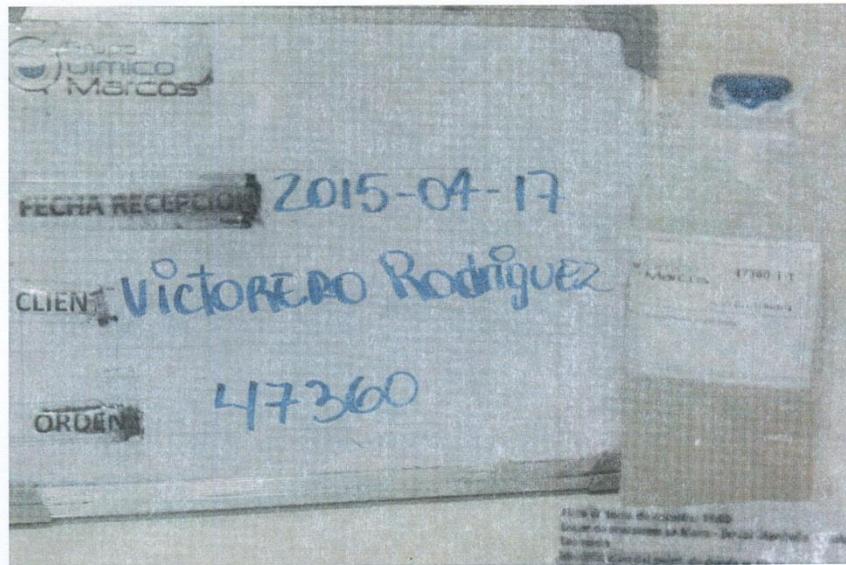
Representante Legal: VICTORERO RODRIGUEZ ROBERTO ALEJANDRO
Parroquia Siete de Octubre Calle 4 entre la B y la C
Quevedo , Tel. 0989185833
Atención: Ing. Roberto Victorero
Tipo de Industria

Guayaquil, 29 DE ABRIL DEL 2015

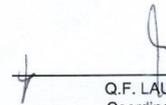
Fecha, Hora y lugar de Muestreo:	16/04/15 16:00 La Mana, Estero Manguilla - Hcda, San Fernando
Fecha y Hora de Recepción:	17/04/15 14:10
Punto e Identificación de la Muestra:	Descarga de agua residual - Proceso de Banano
Norma Técnica de muestreo:	N/A
Matriz de la muestra:	AGUA RESIDUAL
Muestreado por:	VICTORERO RODRIGUEZ ROBERTO ALEJANDRO
Muestreador:	Cliente
Tipo de Muestreo:	Simple

GRUPO QUIMICO MARCOS S.A. LTDA
LA AUSENCIA DE ESTE SELLO INVALIDA EL
ORIGEN DEL INFORME DE RESULTADOS
MC2201-07

MEMORIA FOTOGRAFICA



Q.F. FERNANDO MARCOS V.
Director Técnico



Q.F. LAURA YANQUI M.
Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.
Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.
Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Parque Industrial California 2 Bloque D-41 Km. 11 1/2 vía a Daule
Teléfonos 2-103390(2) / 2-103825(35) / 0998-286653
www.grupoquimicomarcos.com
Guayaquil - Ecuador

MC2201-07

VICTORERO RODRIGUEZ ROBERTO ALEJANDRO

Representante Legal: VICTORERO RODRIGUEZ ROBERTO ALEJANDRO
Parroquia Siete de Octubre Calle 4 entre la B y la C
Quevedo, Tel. 0989185833
Atención: Ing. Roberto Victorero
Tipo de Industria

Guayaquil, 28 DE ABRIL DEL 2015

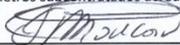
Fecha, Hora y lugar de Muestreo: 16/04/15 16:00 La Mana, Estero Manguilla - Hcda, San Fernando
Fecha y Hora de Recepción: 17/04/15 14:10
Punto e Identificación de la Muestra: Descarga de agua residual - Proceso de Banano
Norma Técnica de muestreo: N/A
Matriz de la muestra: AGUA RESIDUAL
Muestreado por: VICTORERO RODRIGUEZ ROBERTO ALEJANDRO
Muestreador: Cliente
Tipo de Muestreo: Simple

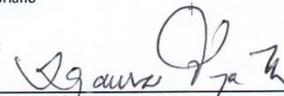
GRUPO QUIMICO MARCOS CIA. LTDA
LA AUSENCIA DE ESTE SELLO INVALIDA EL
ORIGEN DEL INFORME DE RESULTADOS
MC2201-07

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	Método Analítico	Analizado
INORGANICOS NO METALES:					
Cloruros (3)	3,95	0,40	mg/l	PEE-GQM-FQ-08	21/04/15 KV
Sulfatos	47,7	4,06	mg/l	PEE-GQM-FQ-28	20/04/15 JV
Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	Método Analítico	Analizado
AGREGADOS ORGANICOS:					
Tensoactivos-Detergentes (3)	0,157	0,036	mg/l	PEE-GQM-FQ-21	17/04/15 KV
Aceites y Grasas (3)	4,80	0,38	mg/l	PEE-GQM-FQ-03	20/04/15 ER
Demanda Bioquímica de Oxígeno	352	24,64	mgO ₂ /l	PEE-GQM-FQ-05	17/04/15 AL
Fenoles (3)	< 0,023	---	mg/l	PEE-GQM-FQ-20	24/04/15 KV

---	No. Aplica	N.E.	No Efectuado	Método Analítico: Standard Methods 2012, 22 th edition
< LD	Menor al Límite Detectable	L.M.P.	Límite Máximo Permissible	
U	Incertidumbre	P.E.E.	Procedimiento específico de ensayo de GQM	

- 1: Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano
- 2: Parámetros subcontratados no acreditados
- 3: Parámetros acreditados cuyos resultados están fuera del alcance de acreditación
- 4: Parámetros subcontratados acreditados por el laboratorio subcontratista; ver alcance en www.oae.gob.ec


Q. F. FERNANDO MARCOS V.
Director Técnico


Q.F. LAURA YANQUI M.
Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.
Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.
Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Parque Industrial California 2 Bloque D-41 Km. 11 1/2 vía a Daule
Teléfonos 2-103390(2) / 2-103825(35) / 0998-286653
www.grupoquimicomarcos.com
Guayaquil - Ecuador

MC2201-07

Pág. 1 de 1