


PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA ARACATACA, MAGDALENA


C.I. TEQUENDAMA S.A.S.
DEPARTAMENTO DE SOSTENIBILIDAD
GESTIÓN AMBIENTAL




	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 1 de 91

CONTENIDO


1.	OBJETIVOS	5
2.	DESCRIPCION DE LA EMPRESA	5
3.	GENERALIDADES	6
4.	ESTANDARS DE CALIDAD DE LA FRUTA.....	9
5.	POLITICA DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	10
6.	MARCO LEGAL.....	10
7.	DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO.....	10
7.1	Localización del proyecto.....	10
7.2.	ETAPAS DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE CRUDO DE PALMA. 11	
7.3.	RECEPCIÓN DE LA FRUTA Y CONTROL DE PESO	11
7.4.	PROCESO DE ESTERILIZACIÓN.....	12
7.5	. EQUIPO	13
7.6	DESFRUTACIÓN	14
7.7	PÉRDIDAS DE ACEITE POR DESFRUTACIÓN	15
7.8.	DIGESTIÓN.....	16
7.9.	EQUIPO	16
7.10.	PRENSADO	17
7.11.	SEDIMENTACIÓN	19
7.12.	TAMIZADO	19
7.13.	CLARIFICACIÓN	20
7.14.	CENTRIFUGACIÓN	22
8.	PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALMISTE.....	23
8.1.	DESFIBRACIÓN.....	23
8.2.	SECADO DE NUECES.....	24
8.3.	TRITURACIÓN DE NUECES	25
8.4.	SEPARACIÓN NEUMÁTICA	25
8.5.	SEPARACIÓN MEDIANTE HIDROCICLONES	27
8.6.	SECADO DE ALMENDRAS	27
8.7.	PRENSADO	28
8.8.	LIMPIEZA O PURIFICACIÓN DEL ACEITE.....	29
9.	ALMACENAMIENTO	30
10.	CONTROL DE PROCESO Y CALIDAD	30

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 2 de 91


10.1.	MUESTREO Y ANÁLISIS	30
10.2.	PRUEBA DE CALIDAD DE LOS ACEITES	31
10.3.	SUBPRODUCTOS	31
10.3.1.	Torta de palmiste	31
10.3.2.	Raquis	31
10.3.3.	Cascarilla o cuesco	32
10.3.4.	Fibra	32
10.3.5.	Aguas residuales	32
10.4.	PRODUCCIÓN DE VAPOR	33
11.	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDAULES (STAR)	36
11.1.	Descripción	36
11.2.	BIODIGESTOR ANAERÓBICO COMO UN PROYECTO STAR	36
11.3.	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	37
11.3.1.	Florentinos	37
11.3.2.	Torre de enfriamiento	37
11.3.3.	Laguna de estabilización	37
11.3.4.	Biodigestor Anaerobio	38
11.3.5.	Laguna Facultativa	38
11.3.6.	Laguna de aireación	38
11.3.7.	Fertiriego	38
12.	SISTEMA DE MANEJO DE BIOGAS	40
12.1.	Conducción de biogás	40
12.1.1.	Presurización del biogás	40
12.1.2.	Secado del biogás	40
12.1.3.	Filtrado del biogás	40
12.1.4.	Combustión del biogás	41
12.1.5.	Para el flujo del biogás	41
12.1.6.	Para la calidad del biogás	41
12.2.	Manejo de lodos y monitoreo de DQO y DBO ₅	41
13.	SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGIA	42
13.1.1.	TABLERO FCP	42
13.1.2.	TABLEROS GBCP1 y GBCP2	42
13.1.3.	TABLERO LCP	43
13.1.4.	MOTOGENERADOR	43

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 3 de 91

14.	EMISIONES DE GASES EFECTO INVERNADERO	46
14.1.	PalmGHG.....	46
14.2.	HUELLA DE CARBONO	46
15.	CARACTERIZACION AMBIENTAL.....	47
15.1.	CLIMA	47
15.2.	Precipitación.....	47
15.3.	Temperatura.....	47
16.	GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA	47
16.1.	EDAFOLOGÍA.....	49
16.2.	RECURSO HIDRICO	49
16.2.1.	Cuenca del rio Aracataca.....	50
16.2.2.	Cuenca del rio Fundación	50
16.2.2.1.	Calidad del agua.....	50
16.3.	PAISAJE	54
17.	VEGETACION TERRESTRE	54
17.1.	FAUNA.....	56
18.	CARACTERIZACION SOCIO-ECONOMICA	60
18.1.	MUNICIPIO DE ARACATACA	60
18.2.	Generalidades.....	60
18.3.	Perfil de la población (DANE 2023).....	62
19.	GENERALIDADES.....	64
20.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	64
20.1.	Matriz de impacto.....	65
20.2.	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	66
20.3.	MATRIZ DE IMPORTANCIA	69
21.	MATRIZ VALORACION DEL IMPACTO.....	73
22.	MEDIDAS DEL MANEJO AMBIENTAL	75
22.1.	FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL	76
	FICHA A. MANEJO DE SUBPRODUCTOS SÓLIDOS (Etapas de proceso de extracción).....	76
	FICHA B. MANEJO DE AGUAS RESIDUALES.....	78
	FICHA C. MANEJO Y CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO.....	79
	FICHA D. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	81
23.	EVALUACION MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	82

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 4 de 91

23.1.	GENERALIDADES.....	82
23.2.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	82
23.3.	EVALUACIÓN.....	83
23.4.	SEGUIMIENTO.....	84
23.5.	MONITOREO.....	84
24.	EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	89
25.	BIBLIOGRAFIA.....	90
26.	CONTROL DE CAMBIOS.....	90

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 5 de 91

Elaborado por:	Nicolas Santodomingo – Coordinador Ambiental
Revisado por:	Stuly Quinto Camargo – Jefa de Gestión Ambiental
Aprobado por:	Carolina Torrado – Directora de Sostenibilidad

1. OBJETIVOS

Formular e implementar las acciones Necesarias para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales negativos que se puedan generar en el establecimiento y sostenimiento de una planta extractora de aceite de palma.

2. DESCRIPCION DE LA EMPRESA

Tabla 1. Descripción de la empresa

NOMBRE	C.I TEQUENDAMA S.A.S
NIT	819004712-5
DIRECCION COMERCIAL	CRA 1c No. 22-58 PISO 11
DOMICILIO	SANTA MARTA
TELEFONO COMERCIAL	4328120
REPRESENTACION LEGAL	FELIPE GUERRERO ZUÑIGA
OBJETO SOCIAL	El objeto social lo constituye: efectuar operaciones de comercio exterior, y particularmente, orientar sus actividades hacia la promoción comercialización de productos colombianos en los mercados externos y en especial la exportación y comercialización internacional y nacional de aceites vegetales y sus derivados. En dicho objeto se incluye toda clase de actos y contratos relacionados con la extracción de aceite de corozo en palma africana y producción de palmiste, así como la fabricación, procesamiento, comercialización, transporte y distribución de aceite. Para el desarrollo del mismo, la compañía podrá desarrollar cualquier actividad complementaria para lograr el desarrollo adecuado del presente objeto social.
DEPARTAMENTO RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	Departamento de Sostenibilidad
RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	Nicolas Santodomingo Santodomingo Coordinador de Gestión ambiental C.I. TEQUENDAMA S.A.S.


	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 6 de 91

Tabla 2. Descripción Planta Extractora


DIRECCION COMERCIAL /DOMICILIO	Planta Extractora Tequendama: km 1 vía fundación-Aracataca
TELEFONO COMERCIAL	4328120
UBICACIÓN GEOGRAFICA	10° 33´ 05,0´´ N 74° 11´ 07,5´´ W
LICENCIAS Y/O PERMISOS AMBIENTALES VIGENTES	
FECHA DE INICIO DE OPERACIONES	31/10/2001
ACTIVIDAD DE LA EMPRESA	Elaboración de grasa y aceites de origen vegetal y animal
CÓDIGO DE ACTIVIDAD	1030

Tabla 3. Información empleados Planta Extractora

CENTRO DE TRABAJO	TIPO DE PERSONAL	HOMBRES	MUJERES	NÚMERO DE EMPLEADOS
Planta de Beneficio	Personal administrativo	11	4	15
	Personal operativo	150	5	155
	total	161	9	170

3. GENERALIDADES

El aceite de palma se deriva de dos especies principales, la *Elaeis guineensis* (original de África Occidental) y de la *Elaeis oleífera* (original de Sur América), y se extrae del mesocarpio del fruto. Veamos la composición del fruto de palma:

	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p>Versión: 03</p>
		<p>Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p>Página 7 de 91</p>

Composición del mesocarpio

49 % aceite
35 % agua
16 % sólidos sin aceite

Mesocarpio esterilizado

54 % aceite
38 % agua
18 % sólidos sin aceite


El aceite de palma tiene dos fracciones, la líquida u oleína y la semisólida o estearina y ambas fracciones son utilizadas en las industrias alimenticia y química. En ambos casos, por sus diferencias en textura y composición cada una ofrece múltiples opciones de aplicación.

Con el propósito de lograr no solo una excelente calidad de producto terminado, si no que a la vez se garantice la TRAZABILIDAD orgánica en todas las etapas de sus procesos productivos, se ha elaborado y puesto en marcha este Manual de procesos y Calidad que conjuntamente con el plan de producción del cultivo, establecen las bases fundamentales para el desarrollo adecuado y en amparo de las normas Orgánicas internacionales, del proceso de productivo del cultivo Orgánico de la Palma – Daabon.

El aceite de palma tiene importantes usos y esto se relaciona con su estabilidad y resistencia a la rancidez oxidativa. Esta estabilidad depende de su alto contenido en vitamina E (antioxidante) y su importante proporción de ácidos grasos saturados, especialmente palmíticos y esteáricos. La producción diaria promedio es alrededor de 22 % de la fruta procesada.

Además, este aceite tiene usos no comestibles con una presencia creciente en la industria y el mercado. En este sentido, el aceite de palma tiene ventajas, entre ellas: la disponibilidad, el precio, el aroma y por ser de origen vegetal, es renovable. Es indiscutible que la calidad de un producto agrícola sea cual sea su presentación final de mercadeo (En fresco o Procesado), depende en un porcentaje muy alto de los siguientes aspectos

- a. **Manejo del cultivo:** Este proceso productivo encierra todo lo relacionado con una buena selección del material a establecer o sembrar (Potencial Genético), el suelo donde se desarrollará el cultivo también es fundamental en la calidad final del producto, la oferta hídrica y climática de la región son otros parámetros importantes en la obtención de una buena producción y calidad. De la misma manera, el sistema de mantenimiento agronómico y cultural del cultivo, especialmente su asistencia técnica, incluyendo desde la fertilización, cobertura, riego y el oportuno control de plagas y enfermedades, entre muchos otros. Este sistema está debidamente descrito en detalle, en el Manual Estratégico de Producción de Cultivos.


	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p>Versión: 03</p>
		<p>Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p>Página 8 de 91</p>

- b. **La cosecha:** Esta actividad o labor, es trascendental en el éxito de obtener una excelente calidad en el producto final, es por esto que se deben implementar y mantener prácticas y métodos de cosechas adecuados, oportunos y eficaces, que garanticen la recolección a tiempo y bien realizada de la producción. De esta misma forma la maquinaria, equipos, herramientas y el personal dedicado a la labor de cosecha, deben permanecer siempre en excelente estado, disponible y suficiente, para que no se presenten contra tiempos a la hora de cumplir con el acopio de la producción.
- c. **Procesos:** para continuar la secuencia en espera de una buena calidad del producto final (Para este caso Aceites crudos y sus Derivados), además de la buena puesta en práctica de los puntos **a** y **b** del numeral 1 de éste manual, es sumamente importante que al momento de llevarse a cabo los procesos de Extracción, Refinación y Fraccionamiento de los aceites resultante del volumen de fruta cosechada, éstas labores sean desarrolladas con equipos maquinaria y personal especializado en el tema, así mismo la metodología de los procesos sucedidos debe estar enmarcada en la excelencia y buenas prácticas de manufactura.
- d. **Almacenamiento y transporte:** De manera consecuente y paralela con todo lo anotado en este mismo numeral, es necesario que se implemente y mantenga siempre, un excelente sistema de almacenamiento, transporte y empaque o envasado final, que mantenga intacta la calidad lograda durante los procesos de Extracción, Refinación y Fraccionamiento de los aceites.

De esta manera se asegura y garantiza el éxito en la calidad del producto final o terminado y se llevara al mercado internacional un producto con ventajas competitivas, por sus cualidades organolépticas y en concordancias con las exigentes normas de mercadeo y consumo. El marco general de aplicación y desarrollo de este Manual estará regido por los distintos parámetros descritos a continuación.

COSECHA

- **Indicadores de cosecha o corte de la fruta:** El grado de maduración de un fruto o racimo está asociado con el contenido de aceite en el mesocarpio. La máxima cantidad de aceite formado se presenta cuando los frutos empiezan a desprenderse del racimo; en general un racimo se madura de arriba hacia la base y de afuera hacia dentro; y se considera que se puede cosechar cuando presenta entre 2 y 4 frutos sueltos, porque si no el grado de acidez es muy alto y afecta la calidad del aceite.
- **Prácticas de cosecha:** En la actividad de una plantación de palma de aceite la cosecha es la fase final de todos los procesos y prácticas agronómicas para obtener producción alta y de buena calidad. Esta labor no solo involucra el corte de racimos, sino que también incluye el corte de hojas y la disposición de éstas

	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p>Versión: 03</p>
		<p>Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p>Página 9 de 91</p>

alrededor de la palma. Entre las labores asociadas con la cosecha se tiene una poda adecuada y a tiempo que permita visualizar los racimos maduros, esta se realiza cada 6 o 7 meses, eliminando dos a tres hojas dependiendo de cuantas sean las que están impidiendo el crecimiento adecuado del racimo. Mediante ensayos realizados en la finca sea determinado que la palma puede quedarse solo con 24 hojas sin que afecte la producción, esto quiere decir que el tercio inferior de del área foliar no influye en el llenado del racimo.


- **Ciclos de cosecha:** Los ciclos de cosecha oscilan entre 10 y 12 días. Sin embargo, se ve influenciado directamente por las condiciones climáticas, ya que cuando los días son muy lluviosos los ciclos de cosecha son más cortos, aproximadamente 8 días.
- **Recolección y transporte de la fruta:** Las principales practicas se cosecha que tienen gran influencia en la calidad de la fruta son la recolección y el transporte, ya que cualquier daño o golpe que esta reciba, estimula la actividad enzimática incrementando la acidez y provocando perdida en la calidad de los Aceites en el proceso de extracción; esta labor es muy importante tanto en el racimo como en la fruta suelta, puesto que el proceso de degradación es más acelerado en la fruta que se desprende del racimo al momento de ser cortado. Generalmente el personal de recolección lo constituyen dos personas que realizan las siguientes labore
 - ✓ Recoger los racimos cortados y colocarlos en las carretas para ser llevados a la guardarraya, las carretas tienen capacidad de cargue de 700 Kilos y el rendimiento hombre / día es de 1500 a 2000 Kilos.
 - ✓ Recolectar los frutos que se caen al momento en que el racimo cae al suelo.
 - ✓ Los cuales se colocan en sacos para ser llevados a la extractora. La góndola posee una capacidad de 3.5 Ton y es halada por un tractor para llevar los racimos a la planta extractora.

Es importante mencionar que la recolección se hace por lote, de tal forma que se pueda llevar registro individual de la producción, mediante la remisión de cosecha.

4. ESTANDARS DE CALIDAD DE LA FRUTA

El principal parámetro de calidad que se utiliza en el momento de la cosecha es el número de frutos en el suelo, puesto que, si este pasa de 5, quiere decir que el grado de madurez es avanzado, lo que aumenta la acidez del aceite y causa problemas de calidad en el producto final.

Para evitar que la fruta se pase del estado de madurez optimo, se hacen evaluaciones constantes de los lotes, para determinar si es necesario, comenzar un ciclo de cosecha antes de lo previsto. Es importante conocer que aunque las evaluaciones constantes

	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p style="text-align: center;">Versión: 03</p>
		<p style="text-align: center;">Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p style="text-align: center;">Página 10 de 91</p>

incurran en más costos de mano de obra, esto se ve recompensado con la buena calidad del producto y con el número de frutos sueltos al momento de cortar el racimo.

5. POLITICA DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Ver anexo en la página empresarial de Daabon
<https://www.daabon.com/documents/pambiental.pdf>

6. MARCO LEGAL

Ver anexo N°1 de marco legal normativo.

7. DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO

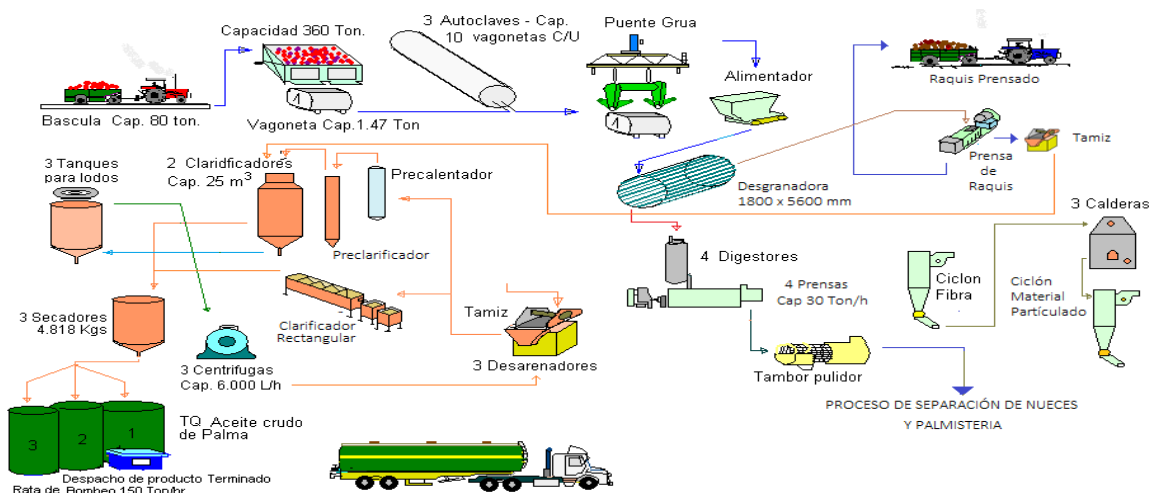
7.1 Localización del proyecto

La planta extractora se encuentra ubicada en medio del cultivo finca Tequendama, en el Km 1 via Aracataca – Fundación (Aracataca Magdalena), esta posee una capacidad instalada de procesamiento de 30 ton/h, sin embargo, actualmente trabaja en una capacidad de 24 ton/h y procesa alrededor de 529 toneladas por día.

Imagen 1: Localización Planta Extractora Tequendama



Gráfico 1. Planta Extractora Proceso C.I. TEQUENDAMA S.A.S.



7.2. ETAPAS DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE CRUDO DE PALMA.

Como Tequendama está dedicada a la producción orgánica y amigable con el ambiente, en el proceso de extracción no se hace uso de ningún tipo de sustancia química, ya que todo se realiza medio físico-mecánicos que permiten tener un aceite de buena calidad y que cumple con la filosofía sostenible de la empresa.


El proceso normal de los racimos es un flujo continuo, desde que el racimo es llevado a la planta extractora hasta que se obtiene el aceite y algunos subproductos. Los principales pasos en el proceso de extracción se mencionan a continuación.

7.3. RECEPCIÓN DE LA FRUTA Y CONTROL DE PESO

Cuando la fruta llega a la planta es pasada por la báscula donde se registra el peso bruto del producto en un recibo, para luego pesar el vehículo solo y por diferencia sacar el peso neto de la fruta. Luego de ser pesados los racimos pasan por el proceso de inspección visual que consiste en examinar los racimos, para determinar la variedad y el grado de madurez que tiene la fruta.

Como forma de control de la fruta que entra y la fruta que se procesa diariamente la cantidad de fruta recibida en báscula, debe correlacionar siempre, con el número de vagones que son esterilizados en las autoclaves, ya que cada uno tiene un peso aproximado de 1470 Kilogramos.

La entrada de fruta a la planta extractora proviene de plantaciones diferentes, la más importante es la de Tequendama, Ariguaní y Gavilán que son productos totalmente orgánicos registrados con el sello Bio. Por otro lado está la fruta que entra de fincas convencionales adquiridas a terceros, que también es procesada en la planta, pero de manera separada a la fruta Bio.


	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p style="text-align: right;">Versión: 03</p>
		<p style="text-align: right;">Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p style="text-align: right;">Página 12 de 91</p>

Cuando la fruta es pesada y pasa por la inspección es depositada en dos plataformas de recepción, la plataforma superior o tolvas donde se recibe la fruta orgánica y la plataforma inferior que es donde se recibe la fruta convencional.

7.4. PROCESO DE ESTERILIZACIÓN

Es la primera esta y seguramente la más importante del proceso de extracción del aceite de palma, consiste en someter a fruto a la acción del vapor para cumplir con los siguientes objetivos básicos

- **Inactivar la lipasa:** la lipasa se inactiva a temperaturas relativamente bajas, del orden de los 60°C, por ello se podría pensar que el tratamiento de esterilización es posible efectuarlo mediante el uso de agua caliente simplemente, pero para cumplir con los demás objetivos de esta etapa se requieren temperaturas mayores, por esta razón se utiliza vapor saturado.
- **Facilitar el desprendimiento de los frutos del raquis, ablandando la unión entre ellos:**
En la esterilización el fruto es preparado para la etapa de desforestación, mediante la aceleración del proceso natural del desprendimiento de los frutos, que produce un resultado similar a cuando llegan a su estado óptimo de madurez. Este proceso ocurre por la evaporación del agua presente en los tejidos del pedúnculo de unión entre el fruto y la tusa lo cual los ablanda. Al conseguir este objetivo se minimiza las pérdidas de fruto que se causan por la mala desforestación.
- **Ablandar los tejidos de la pulpa:** En la esterilización, los tejidos de la pulpa del fruto se debilitan, facilitando el rompimiento de las celdas que contienen el aceite durante los procesos de digestión y prensado. Este objetivo se consigue con poco tiempo de esterilización y una temperatura relativamente baja.
- **Calentar y deshidratar parcialmente las almendras contenidas en las nueces para facilitar su posterior recuperación:** con la esterilización se busca el desencadenamiento de la almendra que al perder tamaño se desprende de la cascara que la envuelve, facilitando de esta forma, el rompimiento de las nueces y la recuperación de las almendras en la sección de palmistería, la desecación o deshidratación general de la fruta también conlleva a la evaporación de la humedad del interior de la almendra. En la esterilización no es recomendable utilizar temperaturas demasiado altas, ya que podría afectar el color de las almendras y la calidad del aceite.
- **Coagular las proteínas:** como en cualquier tejido vivo, las proteínas se encuentran en las celdas que contienen el aceite en el fruto de palma. Uno de los objetivos de la esterilización es el de coagular dichas proteínas, porque estas favorecen la dispersión del aceite en el agua en forma de pequeñas gotas (Emulsificación), entonces al coagular estas gotas se reduce la emulsificación del aceite en el agua, pues estas se retienen dentro de la torta de prensado al

	<p>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p>Versión: 03</p>
		<p>Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p>Página 13 de 91</p>

momento de la extracción impidiendo que continúe la dispersión hasta la clarificación para separar el agua del aceite, lo que ocasiona pérdidas mayores en las aguas lodosas de desecho. Para una coagulación efectiva de las proteínas en los frutos de palma se requieren una temperatura mínima de 100°C.

- **Hidrolisis y descomposición del material mucilaginoso (gomas):** se ha encontrado que el fruto de palmas contiene gomas y almidones (carbohidratos) que pueden formar soluciones coloidales (Sustancias gelatinosas) en el aceite crudo, dificultando luego el proceso de clarificación.

Dependiendo de la temperatura y el tiempo de esterilización, los almidones y los otros carbohidratos pueden absorber agua (Hidrolizarse) en mayor o menor grado.

Se ha demostrado que a temperaturas superiores a los 120°C estas materias gelatinosas son hidrolizadas, descompuestas o coaguladas para lograr este objetivo entonces, se recomiendan temperaturas más altas y mayores tiempos de esterilización.

7.5 . EQUIPO


Actualmente, en general, la esterilización se efectúa en esterilizadores cilíndricos horizontales llamados también autoclaves, los cuales se fabrican en diversos diámetros, tiene un par de rieles internos sobre los cuales se desplazan las vagonetas o canastas hechas con láminas de acero con perforaciones en el fondo y los costados laterales, las vagonetas van montadas sobre chasis con ruedas provistas de rodamientos o bujes de soporte

Los consumos de vapor en la esterilización son de aproximadamente 180kg/ton de racimos con tres picos de expansión (Incrementos de la presión y descargas súbitas posteriores)

En la planta extractora Tequendama se cuenta con 3 autoclaves cilíndricas horizontales, con capacidad de albergar 10 vagonetas de fruta con capacidad cada una de 1470 kg, la presión de operación es de 45 a 50 psi, a una temperatura de 150°C y que dependiendo de la madurez de la fruta el tiempo de cocción oscila entre 1,10 a 1,20 horas y en el caso de frutos dudosos 1,40 horas.

Imagen 1. Autoclaves planta extractora



	<p>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 14 de 91

Tequendama

7.6 DESFRUTACIÓN

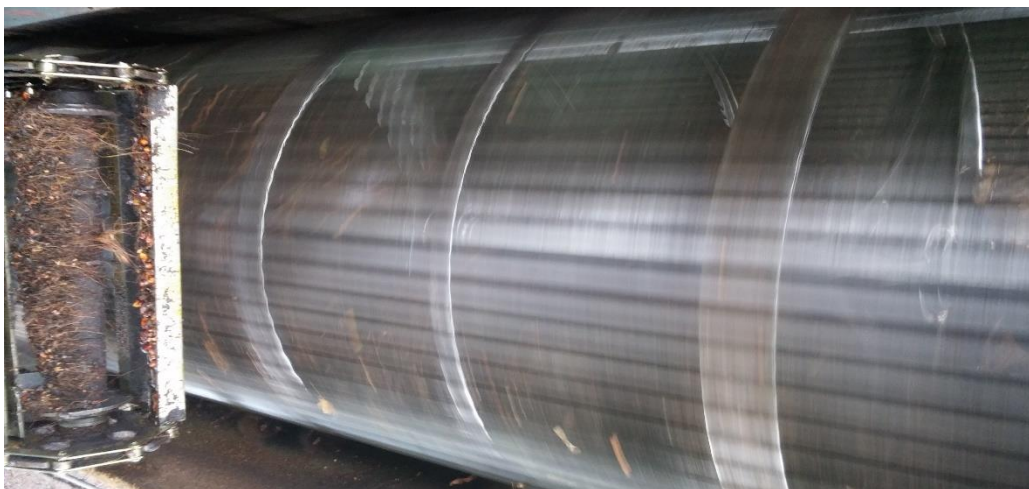
El segundo proceso al cual son sometidos los frutos frescos de palma, una vez han sido esterilizados es el de Desfrutación, esta tiene como objetivo la separación de los racimos esterilizados en frutos sueltos y raquis, los frutos separados pasan a la siguiente etapa del proceso, mientras que los racimos vacíos o raquis son conducidos a través de una banda a una prensa de raquis para recuperar aceite en el caso Tequendama y luego conducido ya prensado para ser aplicado en campo como fertilizante orgánico.


Este proceso se efectúa en un *desfrutador de tambor rotatorio*, en el cual los racimos van girando dentro del tambor y al llegar a la parte superior caen y se golpean desprendiendo los frutos. El equipo está constituido básicamente por un tambor en forma de jaula que gira sobre un eje central, tiene diámetros de 1,8 a 2,1 metros y una longitud de 4,5 a 6,1 metros. Su estructura forma el cilindro con una serie de barrotes colocados longitudinalmente y constituidos por perfiles del tipo de canal.

Los barrotes se encuentran separados suficientemente para permitir el paso de los frutos sueltos y no de las tusas. El tambor gira a una velocidad de 19 a 23 rpm.

En su interior el tambor dispone de unas paletas fijas, dispuestas a cierto ángulo con relación de los barrotes y que sirven como barreras de retención de los racimos para lanzarlos hacia el centro y hacia abajo, procurando la mayor eficacia de los golpes.

Imagen 2. Tambor desfrutador planta extractora Tequendama



	<p align="center">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p>Versión: 03</p>
		<p>Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p>Página 15 de 91</p>

7.7 PÉRDIDAS DE ACEITE POR DESFRUTACIÓN

7.7.1. Aceite impregnado en los racimos desfrutados o raquis

El nivel de pérdidas de aceite impregnado en los racimos de raquis varía entre 0,5 y 0,7% del peso de los racimos frescos. Esta pérdida depende no solo del método de esterilización adoptado sino también del tipo de desfrutador y su operación.

En la planta extractora para la operación adecuada del desfrutador y evitar la sobrecarga del equipo y las pérdidas de aceite resultante de esto se posee un variador de velocidad el cual permite tener control sobre el equipo y ajustarlo según las necesidades que se presenten


Para la recuperación del aceite que haya quedado impregnado en la tusa la banda transportadora de raquis lo conduce a una prensa de raquis y un tamiz que permite hacer una recuperación del 5 a 10 %, de aceite, el flujo del licor de esta prensa se dirige al segundo clarificador del aceite y el raquis prensado es usado para la elaboración de compost orgánico y como fertilizante cuando se dispone en el campo para que el suelo absorba los nutrientes durante su descomposición natural.

La instalación de la prensa de raquis o tusa ha significado los siguientes beneficios:

- Disminución de consumo de agua para la dilución de licor de prensa
- El proceso de compostaje disminuye su tiempo de preparación debido a que el contenido de aceite se minimiza.
- Disminución en el consumo de combustibles fósiles ACPM, esto debido a que el raquis prensado tiene menos volumen y menor peso, lo cual implica que los vehículos transportadores del subproducto minimizan los recorridos
- El prensado del raquis genera mayor cantidad de licor prensado y resultando un aumento en los efluentes y su concentración de DQO, generando así mayor producción de biogás para la generación de energía limpia.



Imagen 3. Prensa de raquis

	<p align="center"> PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S. </p>	<p align="center">Versión: 03</p>
		<p align="center">Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p align="center">Página 16 de 91</p>

7.7.2. Perdidas debidas a los frutos no separados del racimo

Las pérdidas de aceite debida a los frutos no desprendidos del racimo se deben básicamente a los siguientes factores

- Comportamiento defectuoso del desfrutador
- Racimos verdes o enfermos
- Esterilización inadecuada

7.8. DIGESTIÓN

Después que los racimos han sido desfrutados, los frutos son recalentados y la pulpa es desprendida de las nueces y macerada preparándose para la extracción por prensado. Esta etapa se denomina digestión y se efectúa en recipientes cilíndricos verticales provistos de un eje central con brazos de agitación y maceración.

La pulpa también llamada mesocarpio, tiene un espesor que varía entre 4 y 8 mm de acuerdo con la variedad del fruto, posee una corteza externa que la cubre y está conformado por un gran número de celdas minúsculas. Estas celdas con de forma irregular, contienen aceite y están pegadas entre sí, por medio de un cemento intercelular (una especie de almidón) y por un esqueleto de fibras duras

Este cemento es soluble solo que en agua muy caliente (95-100°C) y por lo tanto el conjunto se puede desintegrar en grupos de celdas de aceite y material fibroso en la medida que el cemento se disuelva.

El aceite calentado en el digestor reduce considerablemente su viscosidad y así se facilita su extracción (en esta forma tiene mayor circulación a través de los pequeños espacios llamados capilares) dentro de la torta en el proceso de prensado.

Para reducir la cantidad residual de aceite en las fibras. Se acostumbra a agregar agua a la masa de frutos digerida en la descarga del digestor, esta actuara como un medio hidráulico para ayudar a empujar el aceite dentro de los espacios que quedan en el material que se está prensando dicha agua no debe agregarse al digestor mismo por el riesgo que se corre de que ella se “emulsifique” con el aceite, aumentando las perdidas en las aguas lodosas de desecho. Se agrega el bajante de la prensa después de la caja de separación de aceite “virgen” (aquel que se ha separado en la digestión antes de la presión).

7.9. EQUIPO

Los digestores con comúnmente, recipientes cilíndricos son un eje rotatorio central, al cual se encuentran montados algunos pares de brazos agitadores que ocasionan la maceración de los frutos. El tamaño del digestor debe corresponder con la capacidad de la prensa.

Un requerimiento básico de una buena digestión es que el equipo debe operar completamente lleno. La altura de la masa de frutos determina la presión ejercida sobre la

parte inferior de las mismas y determina por consiguiente la presión ejercida sobre la pulpa para desprenderla de las nueces y romper las celdas que contienen el aceite. Igualmente, si dicha altura fuera insuficiente se reduce el tiempo de permanencia de los frutos en el digestor y origina resultados muy pobres de la extracción.

Los frutos en el digestor deben alcanzar una temperatura de 90 a 95°C, con el fin de disminuir la viscosidad del líquido aceitoso y facilitar su evacuación durante el presado. Una temperatura superior a 95°C no es conveniente porque el líquido se aproxima al punto de ebullición del agua, dando origen a burbujas de vapor que empujan hacia arriba el aceite impidiendo su caída libre, con lo cual, se mantiene una lubricación de las paletas agitadoras y no permiten el desgarramiento efectivo de todas las celdas

La planta extractora Tequendama cuenta con cuatro digestores los cuales trabajan a una temperatura de 90°C, y poseen un tiempo de retención de 45 min.


Tabla 4. Capacidad de digestores planta extractora

Digestor	Capacidad (L)
1	1250
2	1250
3	1800
4	3800

Imagen 4. Proceso de digestión



7.10. PRENSADO

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 18 de 91

Con la etapa de presado se busca extraer la fracción líquida de la masa de los frutos que salen del digestor y que está compuesta por aceite de pulpa de palma, por agua y por una cierta cantidad de sólidos que quedan en suspensión en el agua.

Este proceso se efectúa en prensas de cortillo sin fin continuas, las cuales están compuestas por una canasta (camisa) perforada horizontalmente en forma cilíndrica doble y por dos torillos de tipo sinfín.

Los frutos digeridos son prensados dentro de la camisa por acción de dos tornillos sinfín de paso regresivo, que giran paralelamente de sentido contrario. La contra presión la ejerce cada tornillo, el uno contra el otro mutuamente, y estos trabajan además contra unas piezas cónicas colocadas en los extremos de la camisa, operadas hidráulicamente.

Para facilitar la salida del aceite durante el prensado, se agrega agua caliente, cuya cantidad debe controlarse estrictamente para asegurar una buena extracción por un parte y, además, para obtener una adecuada dilución del aceite crudo de modo que facilite su calificación. El agua que se agrega al prensado debe tener una temperatura de 90 a 95°C.

La eficiencia de la etapa del prensado se debe medir según las pérdidas de aceites en las fibras y el contenido de nueces rotas en la torta, teniendo en cuenta el ajuste de la presión (ajuste de los conos), la composición del fruto (% de pulpa/ % de nueces) y el espesor del cuesco. Algunas de las relaciones entre estos factores y las pérdidas de aceite se describen a continuación:

- A mayor ajuste de los conos se disminuye la pérdida de aceite en fibra, pero aumenta la cantidad de nueces rotas.
- En la medida en que la presión sobre la torta prensada aumenta, las nueces tienden a reunirse dentro de la torta y a transmitir a la fibra la fuerza ejercida por el sistema, pero dejando en la masa de fibras espacios libres entre las nueces que no son afectados suficientemente por la presión. Si el contenido de nueces en la torta aumenta a valores superiores, ocurre un aumento en las pérdidas de aceite y en las proporciones de nueces rotas.
- Si el porcentaje de nueces en la torta es menor, las pérdidas de aceite también se ven incrementadas, debido a que hay resistencia alta entre las fibras. La cual dificulta la transmisión de la presión dentro de la torta.
- La cantidad de nueces rotas aumentan cuando tienen un espesor de cuesco muy delgado.
- Así mismo con una alimentación inadecuada se obtiene una muy baja cantidad de prensado, en relación con la velocidad de los tornillos de la prensa, incrementando el rompimiento de las nueces.

En la siguiente tabla se describe las 4 prensas que se poseen en la planta extractora.

Tabla 5. Características de prensas Planta extractora

PRENSA	TIPO	CAPACIDAD
---------------	-------------	------------------

		(ton)
1	Monotornillo	4,5
2	Monotornillo	4,5
3	Doble tornillo	9
4	Doble tornillo	15

Imagen 5. Prensas




7.11. SEDIMENTACIÓN

El tanque de sedimentación está diseñado para recibir el aceite que viene de las prensas es acá donde se separa impurezas como fibra, arena lodos, etc. Que contaminan el aceite; las partículas más pesadas precipitan y van siendo dirigidas directamente a los florentinos para volver a pasar por el proceso de centrifugación.

Imagen 6. Tanque sedimentador



7.12. TAMIZADO

	<p align="center">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p>Versión: 03</p>
		<p>Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p>Página 20 de 91</p>

Después del tanque de sedimentación el aceite pasa por un proceso de tamizado. Para esto se utiliza el tamiz vibrador que se compone de dos láminas súper puestas, la superior con aberturas de 20 mallas y la inferior de 40 mallas. Durante esta etapa se separan las fibras que no fueron retenidas por el tanque de sedimentación, además de los sólidos que se utilizan para el abono orgánico.

Imagen 7. Tamiz planta extractora.



7.13. CLARIFICACIÓN

La clarificación es el proceso mediante el cual se separa y purifica el aceite de la mezcla líquida extraída de las prensas, la cual contiene agua, aceite, lodos livianos (compuesto por pectinas y gomas) y los lodos pesados (compuestos por tierra, arena y otras impurezas). Para lograr dicha separación, se aprovechan las características de inmiscibilidad del entre el agua y el aceite.

El proceso de clarificación se divide en dos partes:

- Clarificación estática (por decantación): en esta etapa se logra separar el 90% de aceite aproximadamente
- Clarificación dinámica (por centrifugación): en esta etapa se requiere el movimiento por fuerza centrífuga para obtener la separación, con una recuperación de alrededor del 10%.

La clarificación estática se desarrolla en los clarificadores, para que se lleve a cabo bien este proceso se debe tener en cuenta entre otros los siguientes aspectos:

- a. La temperatura de la mezcla dentro del equipo debe mantenerse entre 90 y 95°C.
- b. La dilución, (Cantidad de agua en la mezcla) debe ser la adecuada de forma que el porcentaje de sólidos en peso sobre el total de aguas lodosas debe ser de aproximadamente 5,5% (correspondiente a un 25 a 30% de agua en porcentaje volumétrico).



- c. Durante el día se deben inspeccionar las temperaturas tanto en el intercambiador como en el clarificador.
- d. El equipo clarificador debe trabajar de manera continua, con una alimentación regular.

En la planta extractora se cuenta, con tres clarificadores, dos de ellos son cilíndricos con un fondo cónico, poseen 4,25 m de diámetro y 4,75 metros de altura, el fondo cónico permite que los sólidos pesados sean evacuados; el proceso se lleva a cabo a presión atmosférica y a una temperatura interna que varía entre 85 y 90°C.

Imagen 8. Clarificadores 1 y 2.

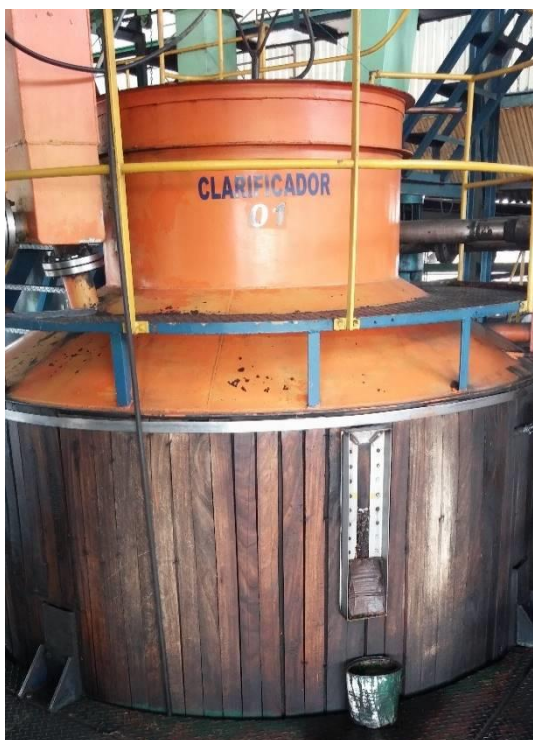



Imagen 9. Clarificador



3 tipo rectangular

	<p>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p>Versión: 03</p>
		<p>Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p>Página 22 de 91</p>

7.14. CENTRIFUGACIÓN.

En la centrifugación se aprovechan los mismo principio de la clarificación estática, pero la separación ocurre con una velocidad mucho mayor, mediante fuerzas centrifugas, el agua y los lodos pesados salen por las boquillas o toberas y el aceite y los lodos livianos se concentran en el centro y son descargados por un tubo recolector llamado “recuperador”

Dentro de la centrifuga hay una parte rotatoria o bowl que gira sobre dos ejes soportados por rodamientos: uno macizo y otro hueco. A través de este último para el tubo alimentador de lodos aceitosos, debido a que el eje hueco gira alrededor del mencionado tubo de entrada de lodos del interior del bowl tienden a salirse por el espacio que hay entre el eje y el tubo, para evitar esto se inyecta agua caliente para empujar los lodos hacia dentro y formar el sello. E la entrada del agua caliente hay un juego de empaques que a su vez evitan la pérdida del agua de sello.

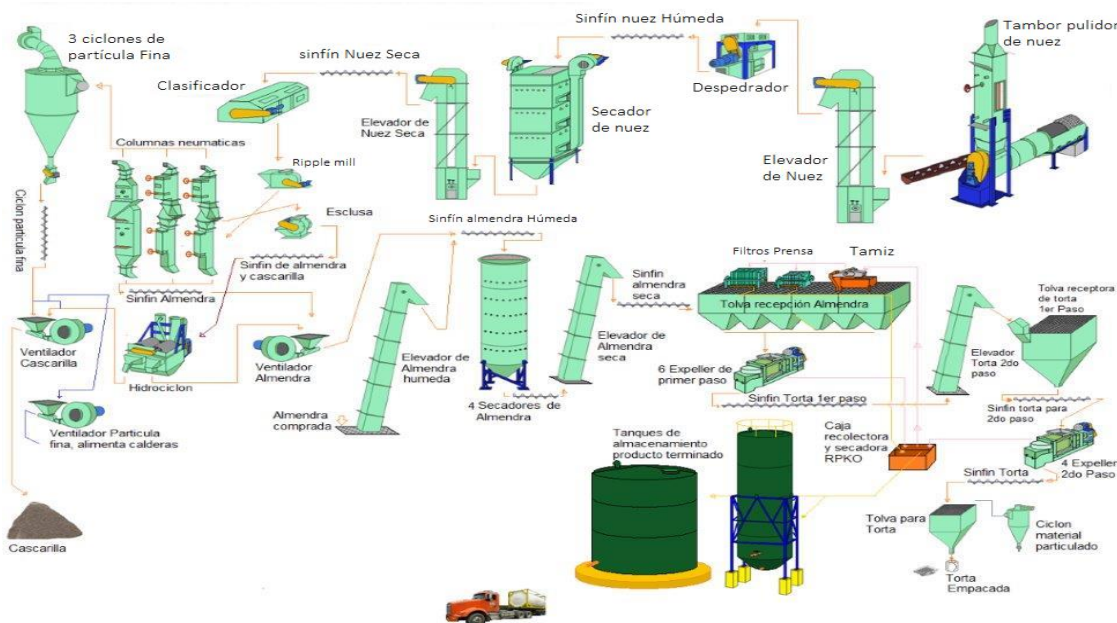
En la planta extractora se cuenta con 3 centrifugas cada una con capacidad de 6000 L/h, una vez estas han separado la capa aceitosa la recircula a clarificación y los lodos pesados se envía a los florentinos, para el posterior proceso de recuperación

Imagen 10. Centrifugas



8. PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALMISTE

Gráfico 2. Proceso de separación de nuez y palmisteria




8.1. DESFIBRACIÓN

La torta de prensado está compuesta principalmente de nueces enteras y de fibras, pero también de alguna cantidad de almendras y cascavas rotas durante el proceso de extracción, de hecho, admite un máximo de 10 a 15% de nueces rotas en la torta y si se sobrepasa esta cifra es necesario ajustar la presión de la prensa para reducir el porcentaje mencionado.

Las fibras se separan de las nueces a través una columna de Desfibración neumática, de aquí las fibras se conducen hacia un ciclón separador de aire y fibras. La corriente de aire es inducida a través de un ventilador colocado en succión, inmediatamente después del ciclón. Debido a la centrifugación causada por la fuerza del aire, en dicho ciclón se separan las fibras.

Las nueces caen por medio de un transportador sinfín corto hacia un tambor llamado pulidor en el cual se les desprende las fibras que aún les quedan adheridas y que se separan por la misma corriente de aire de la columna neumática, que primero pasa por el tambor pulidor entrando por el extremo por el cual se descargan las nueces.

El tambor pulidor está constituido básicamente de un cilindro metálico de pared gruesa, equipado internamente por hileras de paletas, destinadas a ayudar a levantar las nueces

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 24 de 91

para agitarlas y buscar la remoción de las fibras que hayan quedado adheridas, debido al efecto de fricción entre ellas y con la pared del tambor.

Imagen 11. Tambor pulidor



8.2. SECADO DE NUECES


Las nueces separadas y pulidas se llevan a un silo que tiene capacidad de 50 toneladas, aquí se alimentan los demás equipos del proceso, este silo está equipado con un ventilador para el soplado de aire caliente.

El silo es vertical y de sección cuadrada y disponen de cierto número de canales o conductos internos que facilitan la circulación del aire, el silo actúa como depósito de alimentación de los trituradores o rompedores a través del tambor de clasificación y asegura un almacenamiento de nueces suficiente.

Este proceso es necesario ya que al secar las nueces estas se hace más quebradizas las cascaras y facilita la trituration.

Imagen 12. Silo de secado de nueces, ventilador y tambor separador



	<p>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p>Versión: 03</p>
		<p>Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p>Página 25 de 91</p>

8.3. TRITURACIÓN DE NUECES

Desde el silo de separación de nueces, las nueces se alimentan hacia el tambor clasificador por tamaños, provisto de láminas con perforaciones de tamaños adecuados para separar las nueces en tres fracciones pequeñas medianas y grandes antes de alimentar a los trituradores respectivos, con lo cual se permite un ajuste más preciso del grado de rotura y una operación más eficiente de tales equipos


Cada lote de nueces así clasificadas, se rompen o trituran en los molinos llamados *ripple mill*, ajustado cada molino de acuerdo con el tamaño de nueces procesadas. Lo que busca es romper la totalidad de las nueces sin causar rotura de las almendras contenidas en ellas.

Los trituradores *ripple mill*, son molinos de rotura giratorios y se les llama también de tipo mordazas, el cuerpo está conformado por placas dentadas (Mordazas) estáticas que están sujetas a un fuerte desgaste el cual es necesario verificar para mantener el equipo en buen estado.

Imagen 13. Tambor clasificador y los ripple mill



8.4. SEPARACIÓN NEUMÁTICA

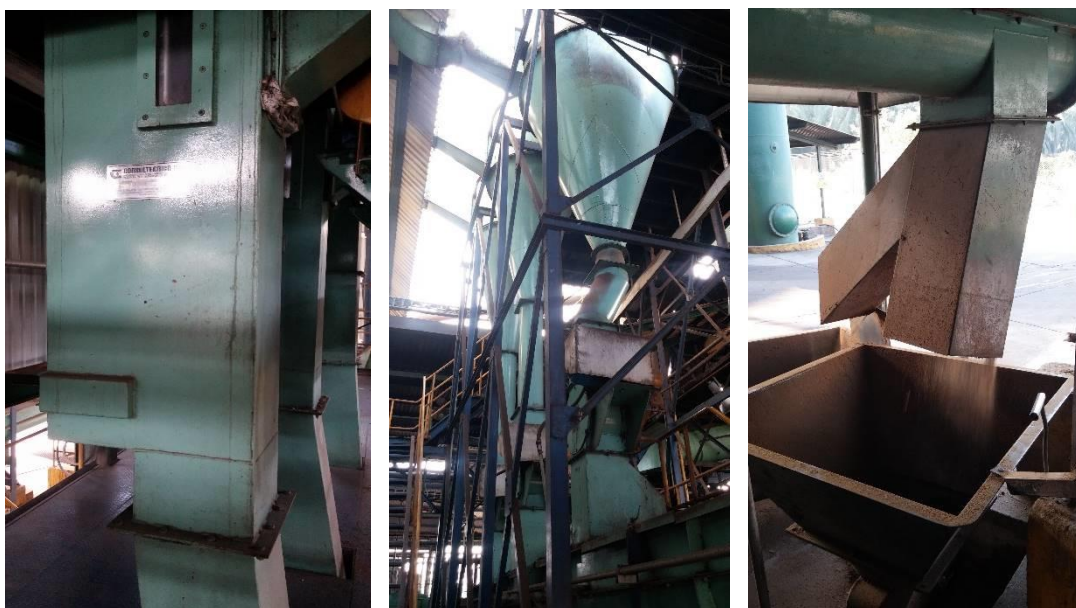
	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p>Versión: 03</p>
		<p>Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p>Página 26 de 91</p>


La mezcla de almendras, cascaras, fibras y polvos descargadas de cada uno de los molinos se lleva por medio de un transportador sin fin hacia unas columnas de separación neumática. Estas realizan una separación de las almendras del resto de los componentes de la mezcla. Por medio de una corriente aire aspirada por un ventilador. En esta separación neumática intervienen dos variables importantes como son, el peso propio de las partículas y la resistencia que ellas presentan a su arrastre por el aire (fricción), que es mayor o menos, dependiendo de la forma de las mismas, así por su forma redondeada las almendras tienen menos tendencia de ser arrastradas por el aire con comparación con las cascaras.

El equipo de separación neumática de las cascaras y las almendras, consiste en una columna neumática con un ventilador de succión y un ciclón, cuyo funcionamiento se describe a continuación:

- En la descarga inferior deben salir almendras enteras y algunas nueces enteras, que pueden salir por falta de ajuste en los ripple mill.
- En la descarga intermedia deben salir almendras pequeñas, trozos grandes de almendras rotas y algunas cascaras de tamaño mediano y grande.
- Por la descarga superior (Ciclón) solo debe salir partículas pequeñas y polvo de cascaras, fibras y algo de trozos de almendra.

Imagen 14. Columna de separación neumática



	<p align="center">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p align="center">Versión: 03</p>
		<p align="center">Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p align="center">Página 27 de 91</p>

8.5. SEPARACIÓN MEDIANTE HIDROCICLONES

El material de la interfase de la columna de separación neumática se envía al sistema de separación con agua llamado hidrociclones, el cual aprovecha para la separación el hecho de que las almendras tienen una densidad aproximada de 1,07 y las cascavas de 1,30 a 1,35. El principio consiste en una separación por centrifugación, dentro de una corriente de agua pura que gira al interior de un separador tipo ciclón. Puesto que el agua hace un recorrido en circuito cerrado, se carga rápidamente de impurezas y debe en consecuencia, ser renovada permanentemente. Dentro de cada hidrociclón se realiza pues, una centrifugación, de manera que las almendras o fase liviana salen por la parte superior y las cascavas o fase pesada salen por la parte inferior.

Imagen 15. Hidrociclón.



8.6. SECADO DE ALMENDRAS

Las almendras recuperadas en los equipos de separación, son transportadas hacia los silos de secado en donde deben tener una permanencia suficiente para reducir la humedad hasta un 6-7%. La temperatura del secado se debe ajustar para el caso del silo de almendras húmedas (provenientes del sistema de hidrociclones) en alrededor de 70°C en la parte superior y 50°C en la parte inferior, se debe tener cuidado que la temperatura no sea mayor de 70°C, pues entonces se produce un oscurecimiento del palmiste y una degradación de su calidad.

Se cuenta con 4 silos de secado de almendras dos BIO, para almendra orgánica y la sostenible.



Imagen 16. Silos de secado de almendra



8.7. PRENSADO

Para extraer el aceite de palmiste las almendras son conducidas a prensas Monotornillo (expeler) a través de recipientes o tolvas que sirven para asegurar una alimentación permanente y homogénea.


Cada expeller está compuesto de:

- Un tornillo de prensado
- Una canasta o camisa de prensado espaciada convenientemente para permitir el paso de aceite y el mínimo de solidos posibles.
- Un cono de ajuste manual en la descarga de la prensa, para la regulación de la presión de prensado
- El accionamiento se efectúa a través de un motor eléctrico, un reductor de velocidad y un sistema de transmisión de poleas y correas en v.

En la planta extractora se cuenta con un sistema de doble prensado el cual consiste en prensar las almendras en una primera prensa hasta un residual de aceite de 18 % y luego pasarlas por una segunda prensa, colocada en serie para obtener un residual de 7-8%, se cuenta actualmente con 6 prensas o expeller de 1 paso y 4 prensas de segundo paso, todas poseen la capacidad de procesar alrededor de 15 toneladas en 24 horas.

Imagen 17. expeler de primer y segundo paso



	<p>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p>Versión: 03</p>
		<p>Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p>Página 29 de 91</p>


8.8. LIMPIEZA O PURIFICACIÓN DEL ACEITE

El aceite obtenido en las prensas contiene una cantidad relativamente alta de sólidos que pasan a través de los espacios entre las barras de las camisas de prensado, dependiendo del grado de desgaste de las mismas. Estos sólidos se retiran con un tamiz.

Una vez tamizado el aceite se bombea hacia los filtros los cuales cuentan con unas telas como medio filtrante para retener a su paso el material sólido contenido en suspensión en el aceite.

Imagen 18. Tamiz y filtros



	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p>Versión: 03</p>
		<p>Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p>Página 30 de 91</p>

9. ALMACENAMIENTO

La planta extractora cuenta con 5 tanques de almacenamiento, dos de los cuales son para el aceite de Palmiste y tiene una capacidad de 50 toneladas y los otros 3 con capacidad de 800 toneladas son para el aceite de palma.

Estos tanques tienen un sistema de tubería que permite evacuar el aceite hacia los carros tanques cuando se va a realizar el transporte ya sea a la planta de refinación o al terminal de gráneles líquidos, con una rata de 120 toneladas por hora.

Es importante mencionar que debido a la demanda que tiene la empresa por su producto, no hay un stock de almacenamiento y la mayoría de las veces los tanques están vacíos. Para mantener la calidad de los aceites crudos de despacho, en los estándares, se establece un protocolo de lavado donde describe los motivos de los lavados de los tanques de almacenamiento para los aceites crudos de palma y palmiste, se anexa copia de los documentos.

10. CONTROL DE PROCESO Y CALIDAD


10.1. MUESTREO Y ANÁLISIS

El aspecto fundamental en esta parte, es la determinación de pérdidas de aceite en los diferentes subproductos. Para esto se realizan análisis tres veces al día con muestras representativas de raquis (10 gr.), fibra (10gr.), torta (10gr.) Y muestras de las prensas (7gr, 3.5% de polvillo y el resto de fruta prensada) a las cuales se le extrae el aceite por procesos de laboratorio.

Si el proceso está bien, la cantidad extraída de aceite en las diferentes muestras no debe ser mayor que los niveles de pérdidas aceptables, si esta es mayor significan que algo está fallando en el proceso o en la parte mecánica. Este control de proceso es realizado principalmente para la toma de decisiones en cuanto a la plantación de mantenimiento y renovación de equipos.

Para evitar fallos en la parte mecánica de la planta mantenimiento general en ciclos de 8 días, de tal forma que en un mes toda la planta debe estar revisada, a parte de este, también se realizan revisiones diarias de las áreas más propensas a dañarse como son las calderas.

Es importante mencionar que la cantidad de aceite en fibra, torta y almendra, es un indicador del buen funcionamiento de los diferentes procesos durante la extracción del aceite.

	<p align="center">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p align="center">Versión: 03</p>
		<p align="center">Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p align="center">Página 31 de 91</p>

10.2. PRUEBA DE CALIDAD DE LOS ACEITES

Los principales parámetros que se utilizan en la extractora para medir la calidad del aceite son los ácidos grasos libres (acidez), humedad e impurezas insolubles. Para esto se toman muestras de aceite cada hora del proceso y se analizan los parámetros mencionados. Actualmente los resultados que están obteniendo son por debajo del nivel estándar, lo que quiere decir que tanto en plantación como en la planta extractora los procesos se manejan de la manera ideal.

10.3. SUBPRODUCTOS

Durante todo el proceso de extracción se obtiene diferentes subproductos como la torta de palmiste, fibra, la cascarilla, el raquis y las aguas residuales. Dado el manejo sustentable de la empresa, se busca manejar de la mejor manera los a estos subproductos que se mencionan a continuación:

10.3.1. Torta de palmiste

Está compuesta por el coquito integral de palma africana descrito anteriormente, el cual se le extrae el aceite que contiene mediante prensas (Expeller). Este subproducto tiene un alto contenido en grasa (aceite de palmiste) y su producción se ve afectada por la clase de fruta procesada. La torta de palmiste se utiliza como complemento en la alimentación bovina, porcina y otras más especies, para aumentar su condición corporal, por el alto contenido de nutrientes. El rendimiento de la torta en promedio es de 53.83 % de la almendra procesada.

10.3.2. Raquis

La tusa o raquis es obtenido en la etapa de disfrutadora (desprendimiento de los frutos), y en todo el proceso que es sometido, desde su recolección hasta el disfrutado, brinda la oportunidad para el proceso orgánico de devolver al sistema una parte de los nutrientes extraídos por la planta. Por ser rica en potasio. El raquis o tusa vacía, tiene una buena contribución de nutrientes por tanto es materia prima para la elaboración de compost orgánico, de igual forma este es esparcido en el cultivo estratégicamente para nutrición de los suelos.

La composición nutricional en base seca de la tusa es:

Nitrógeno 35 %


Fósforo 2,8 %

Potasio 22,8 %

Magnesio 1,75 %

Calcio 1,49 %

La cantidad de raquis por día que sale del proceso es 22 % de la fruta procesada diaria.

	<p align="center"> PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S. </p>	<p align="center">Versión: 03</p>
		<p align="center"> Vigente desde: 15/07/2023 </p>
		<p align="center">Página 32 de 91</p>

10.3.3. Cascarilla o cuesco

Es otro subproducto de las plantas procesadoras de palma; proviene de la ruptura de la nuez que recubre la almendra (materia para la extracción del aceite de palmiste) su porcentaje de producción depende de la variedad que estén produciendo. La variedad Dura tiene mayor porcentaje, que puede llegar a un 18 % de cáscara. La variedad Ténera se alcanza un promedio entre 5 y 7 % de la fruta de palma procesada.

Las células que forman la cáscara se denominan células pétreas y están fuertemente unidas por la lignina; en algunos tramos se ve un gran espacio que es por donde pasas las fibras.

Este subproducto es usado como combustible de calderas, para la adecuación de vías internas en las plantaciones y es comercializable.

10.3.4. Fibra

En el proceso de prensado de los frutos de la palma, se generan dos efluentes, uno sólido y otro líquido, el sólido está compuesto por la semilla del fruto, cascarilla y las fibras, el líquido va ser una mezcla, aceite, agua y lodos.

En la parte sólida, las fibras son separadas y son uno de los principales subproductos del proceso, porque son utilizadas como combustibles en las calderas para la generación del vapor en el proceso. Las fibras tienen una composición química en ppm de: 1,4 de Nitrógeno, 2,8 de Fósforo y 9 de Potasio, por eso hacen parte de uno de los ingredientes en la elaboración de abono orgánico. Y el flujo de fibras equivale a un 13 % en peso de la fruta procesada.


10.3.5. Aguas residuales

Las aguas residuales que se generan en el proceso de extracción del aceite de palma, provienen de los procesos de esterilización, clarificación e hidrociclón, otras provienen del mantenimiento y lavado de los equipos, en el caso de los condensados de vapor. Estos contienen aceites solidos de diferentes formas y materia orgánica

Estas aguas son el producto de todo el proceso de extracción de palma de aceite, estas son llevadas a los florentinos el efluente de aquí se convierte en el principal vertimiento de la planta de beneficio.

La planta cuenta con trampas de grasa o florentinos que recibe los lodos del proceso de clarificación, además de los lodos que salen de las autoclaves.

El lodo permanece en las trampas de grasa 15 horas aproximadamente mientras se forma la copa aceitosa y nuevamente es enviada al proceso de centrifugación y clarificación para su recuperación.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 33 de 91

10.4. PRODUCCIÓN DE VAPOR


El proceso de extracción de aceite requiere una cantidad importante de vapor, especialmente para la esterilización y el calentamiento de las demás etapas del proceso. La producción de este vapor es asegurada de manera muy amplia por la combustión de las fibras y cascaras de desecho que representan alrededor del 19 y 20% del peso de los racimos Frescos.

Tabla 6. Descripción de combustible para las calderas

INFORMACIÓN COMBUSTIBLE	
TIPO	Fibra de Palma
PODER CALORIFICO	4439 Kcal/Kg
CONTENIDO DE HUMEDAD	36%
PREPARACION DE LA BIOMASA	Secado en el proceso de separación de nuez y separación de almendra, Se reduce el % de humedad de la

Tabla 7. Descripción técnica de los sistemas de generación de vapor de la planta extractora

INFORMACIÓN DE EQUIPOS Y COMBUSTIBLES				
EQUIPO		CALDERA 1	CALDERA 2	CALDERA 3
		Descarga A	Descarga B	Descarga C
CARACTERISTICA		Acuatubular-piro-tubular de tiro Inducido	Acuatubular-piro-tubular de tiro Inducido Forzado	Acuatubular-piro-tubular de tiro Inducido Forzado
TIPO DE FUENTE FIJA		Puntual	Puntual	Puntual
CAPACIDAD BHP		BHP	510,74 BHP	622,20 BHP
MARCA		Dinater	Consultécnica	Superior
AÑO DE FABRICACION		1992	1992	1989
TIEMPO DE OPERACIÓN (horas efectivas de operación en el período de balance)		18 horas	18 horas	18 horas
COMBUSTIBLE	TIPO	Fibra de palma	Fibra de palma	Fibra de palma
	CONSUMO		0.82 Ton /h	1.02 Ton/h


	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 34 de 91

PRESION DE OPERACIÓN	100 psi	70-80 psi	70-80 psi
SISTEMA UTILIZADO RELACION AIRE/COMBUSTIBLE	Ciclones de tiro inducido-forzado	Ciclones de tiro inducido-forzado	Ciclones de tiro inducido-forzado
TIPO DE ALIMENTACIÓN	Automática Tornillo sinfín	Automática Tornillo sinfín	Automática Tornillo sinfín

Tabla 8. Sistemas de control de emisiones Actuales

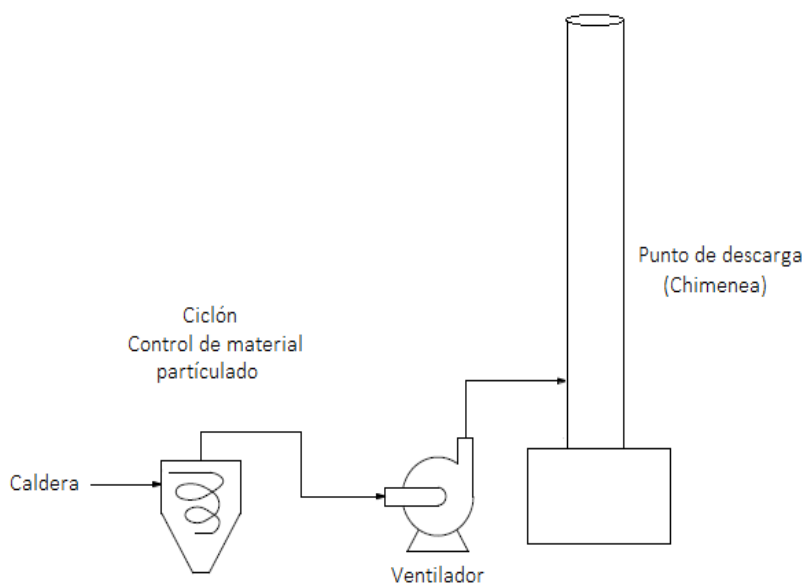
CALDERA	SISTEMA DE CONTROL	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
1	Ciclón	Elaborado en acero inoxidable, es esencialmente una cámara de sedimentación en que la aceleración gravitacional se sustituye con la aceleración centrifuga. Los ciclones son adecuados para separar partículas con diámetros mayores de 5 μm .	




3	Ciclón	Elaborado en acero inoxidable, es esencialmente una cámara de sedimentación en que la aceleración gravitacional se sustituye con la aceleración centrífuga. Los ciclones son adecuados para separar partículas con diámetros mayores de 5 μm .	
---	--------	---	--

Las cenizas que son colectadas por los ciclones, son enviadas a la planta de compost, así mismo las fibras que sobre de la alimentación de las calderas.

Gráfico 3. Esquema del tren de control de emisiones planta extractora Tequendama



	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p>Versión: 03</p>
		<p>Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p>Página 36 de 91</p>

11. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (STAR)

11.1. Descripción

El STAR es uno de los “mecanismos flexibles” del Protocolo de Kyoto. Su fin es ayudar a los países en desarrollo a lograr un desarrollo sostenible; y, por otro lado, ayudar a los países industrializados con el cumplimiento de sus compromisos cuantificados de reducción de emisiones de GEI establecidos bajo la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático.

El STAR ofrece la oportunidad a los países en desarrollo de invertir en nuevas tecnologías limpias en sectores industriales, agro-industriales energéticos y de transporte. A través de un proceso institucional establecido por Naciones Unidas, para que un proyecto pueda clasificarse como el sistema de tratamiento de aguas residuales (STAR), por lo tanto, generar Certificados de Emisiones Reducidas (CERs), debe pasar por una serie de procesos de formulación, revisión y evaluación, establecidos por el Protocolo de Kyoto, los acuerdos de la COP y la Junta Ejecutiva del STAR. Este conjunto de etapas y procedimientos se conoce comúnmente como el ciclo de proyecto STAR y está compuesto por todos los pasos necesarios para que una actividad determinada genere CERs.


Actividades que reducen emisiones de GEI

Existen distintos tipos de actividades que contribuyen a reducir las emisiones de GEI a la atmósfera, y son elegibles al STAR. Estas actividades pueden ser clasificadas en:

- Actividades que mitigan la emisión de algún gas de efecto invernadero, como el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), u óxido nitroso (N₂O);
- Actividades que desplazan el uso de fuentes fósiles, introduciendo energía renovable como su reemplazo;
- Actividades que mejoran la eficiencia de los combustibles fósiles utilizados para generación de calor y electricidad, reduciendo la cantidad de combustible fósil necesario (y por lo tanto la cantidad de emisiones) por unidad de producto.

11.2. BIODIGESTOR ANAERÓBICO COMO UN PROYECTO STAR

C.I. TEQUENDAMA S.A.S. Bajo los parámetros del proyecto sombrilla de FEDEPALMA, teniendo como propósito la captura del gas metano CH₄ que se genera a partir de la descomposición de la materia orgánica contenida en las aguas residuales, contribuyendo en la mitigación de los gases efecto invernadero y usar el metano para la generación de energía eléctrica, Desarrollo un biodigestor capaz de biodegradar las aguas residuales y capturar el biogás para su posterior combustión y aprovechamiento. Esta es una estructura profunda cubierta por una geomembrana donde se colectan las aguas residuales de la planta extractora, que mediante acción bacteriológica reduce la carga orgánica y producen biogás, el cual por su contenido de metano (50-65%) constituye un valioso combustible.

	<p align="center">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p align="center">Versión: 03</p>
		<p align="center">Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p align="center">Página 37 de 91</p>

El biogás capturado es llevado a dos procesos actualmente uno de combustión a través de un quemador y el otro es su combustión en generadores eléctricos con el fin de transformar el biogás en energía eléctrica.

11.3. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

El sistema está compuesto por las siguientes unidades:

11.3.1. Florentinos

La planta cuenta con tres trampas de grasa o florentinos que tiene una capacidad de almacenamiento para 160 metros cúbicos de lodos, que son eliminados del proceso de clarificación, además de los lodos que salen de las autoclaves.

El lodo permanece en las trampas de grasa 15 horas aproximadamente mientras se forma la capa aceitosa y nuevamente es enviada al proceso de centrifugación y clarificación para la recuperación, la cual se acumula en el fondo del florentino, puesto que el agua que no ha pasado por este proceso, debido a su consistencia aceitosa se acumula en la parte superficial del mismo.

11.3.2. Torre de enfriamiento


Es un equipo de tipo forzado diseñado para el enfriamiento de agua, este se logra al pasar el agua caliente (Dispersa en gotas finas), en flujo en contracorriente por un caudal de aire frío; aumentando la superficie de contacto mediante un relleno plástico, colocado en el cuerpo medio de la torre que retarda la caída del agua y aumenta el tiempo de contacto con el aire.

Posee un ventilador axial ubicado en la parte inferior de la torre, provee el caudal de aire necesario para efectuar el enfriamiento y un eliminador de gota en PVC reduce la salida por la parte superior del agua arrastrada por el flujo del aire generado por el ventilador.

Entre el eliminador de gota y el relleno se encuentra un sistema de riego que atomiza el agua caliente para lograr un contacto íntimo con el aire de enfriamiento; recibiendo el agua fría en un tanque ubicado en la parte inferior de la torre.

11.3.3. Laguna de estabilización

Las aguas ya con la temperatura regulada ingresan a la primera laguna llamada de eualización, está diseñada para una capacidad de 1285 m³ posee una profundidad de 3.10 m, se encuentra impermeabilizada con geotextil y geomembrana, tiene un largo total de 40,3m y un ancho de 19.3m.

	<p align="center">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p align="center">Versión: 03</p>
		<p align="center">Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p align="center">Página 38 de 91</p>

11.3.4. Biodigestor Anaerobio

Biodigestor tipo laguna, consistente en una laguna recubierta capaz de mantener condiciones anaeróbicas en donde el flujo de aguas residuales a tratar ingresa y a través de procesos bacteriológicos produce biogás. Este está diseñado con una capacidad de 34.038 m³, posee una profundidad de 5.50 m, impermeabilizada con geotextil de densidad mínima de 250gr/m² y geomembrana de polietileno de alta densidad (HDPE) con 60 mils mínimos de espesor y cubierta con geomembrana, tiene un largo total de 137,3m y ancho de 58m.

11.3.5. Laguna Facultativa

Esta laguna debe cumplir con la condición de mantener la carga facultativa y un balance de oxígeno favorable para lograr las condiciones aeróbicas sobre el estrato anaeróbico del fondo, se encuentra diseñada para una capacidad de 5875 m³, posee una profundidad de 2.50 m, su largo es de 93,4m y un ancho de 37,50m.

11.3.6. Laguna de aireación

Laguna que cuenta con aireación mecánica, está diseñada para una capacidad de 1755 m³, posee una profundidad de 2.0 m, tiene un largo de 56,8m y un ancho de 54,96m.

11.3.7. Fertiriego

La industria de la palma es un caso favorable para el aprovechamiento de subproductos, la generación de efluentes es del orden de 0.93m³ por tonelada del fruto procesado, el Fertiriego consiste en el uso de las aguas residuales tratadas para la irrigación de los cultivos de palma de aceite de la Finca Tequendama, este se considera el subproducto de mayor valor, pues el agua contiene materia orgánica estabilizada y nutrientes benéficos para el cultivo, algunos de los beneficios del Fertiriego radican en:

- Aporte de Macronutrientes como Ca, Mg, S, además de todos los micronutrientes
- Mejora las propiedades físicas del suelo, tales como la aireación, retención de agua y nutrientes
- Estimula la vida biológica de los suelos, incluyendo las bacterias de los suelos que tiene la capacidad de fijar el nitrógeno del aire (azotobacteres, etc.)


	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 39 de 91

Tabla 9. Análisis de calidad de agua para Fertiriego


Parámetros	Resultado
Calcio	94,36 mg/L
Fosfatos	30,03 mg/L
Fosforo Total	20,29 mg/L
Magnesio	602,10 mg/L
Nitratos	3,24 mg/L
Nitritos	0,02 mg/L
Nitrógeno Amoniacal	126,00 mg/L
Nitrógeno Total (NKT)	406,00 mg/L
Potasio	1418,72 mg/L
Relación de adsorción de sodio (RAS)	10,85 mg/L
Sodio	90,616 mg/L
Sulfatos	No Detectable

El sistema de tratamiento de aguas residuales implementado por la planta extractora C.I. TEQUENDAMA S.A.S. es altamente eficiente lo cual se ve demostrado en los análisis realizados anualmente de la calidad del vertimiento.

Tabla 10. Análisis fisicoquímicos salida del sistema

Parámetros	Unidades	Resultados
DBO ₅ (Demanda bioquímica de oxígeno)	mg O ₂ /L	387
DQO (Demanda química de oxígeno)	mg O ₂ /L	1859
Sólidos Suspendidos totales (SST)	mg/L	106
Grasas y Aceites	mg/L	No Detectable
Tensos activos (SAAM)	mg/L	0,045
Fenoles	mg/L	No Detectable
Cloruros	mg/L	255,89
Sulfatos	mg/L	No Detectable

Tabla 11. Comparación de resultados 2022 con la resolución 1207 de 2014

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 40 de 91

Parámetros Analizados	Resultados		Remoción del sistema (%)	Valor de referencia Dec 1207/2014	Cumplimiento
	Entrada	Salida			
pH (Unidades)	Mínimo 7,96	Máximo 6,56		6,0 -9,0 U de pH	Cumple
Temperatura °C		31,3		≤40°C	Cumple
DBO₅ Kg/día	18120	387	97,86	≥80% en carga	Cumple
Grasas y Aceites (Kg/día)	3009,13	No Detectable	100	≥80% en carga	Cumple
Sólidos Suspendedos totales (Kg/día)	9266,70	106	98,85	≥80% en carga	Cumple

12. SISTEMA DE MANEJO DE BIOGAS

12.1. Conducción de biogás

Se instalaron un sistema de tuberías en polietileno de alta densidad (HDPE), evitando de ser posible tener segmentos subterráneos. Adicionalmente se instalaron puertos para el muestreo del biogás y válvulas de alivio de biogás en caso de emergencia

12.1.1. Presurización del biogás


Dado que las cubiertas no manejan presiones altas, se hizo necesario la instalación de un equipo capaz de succionar el biogás producido por el biodigestor y lo empuje a través de todo el sistema de conducción hasta su combustión

El equipo a instalar (Soplador), es el adecuado para manejar el flujo del biogás y presurizado hasta un máximo de 180mbar.

12.1.2. Secado del biogás

Con la finalidad de cumplir con los parámetros del proyecto sombrilla se eliminó la humedad antes de ser enviado a la combustión, para lo cual se instaló un sistema de sacado de biogás (Chiler) el cual, mediante un sistema de intercambio de calor, disminuye la temperatura del biogás casi de manera inmediata permitiendo la condensación de la humedad contenida en el biogás.

12.1.3. Filtrado del biogás

	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p style="text-align: center;">Versión: 03</p>
		<p style="text-align: center;">Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p style="text-align: center;">Página 41 de 91</p>

cumpliendo por lo establecido en el proyecto sombrilla se debió filtrar el biogás a fin de eliminar el ácido sulfhídrico contenido en el biogás, para esto se instalaron dos filtros biológicos tipo tanque que reducen los niveles de ácido sulfhídrico de manera considerable.

12.1.4. Combustión del biogás

Se instaló un quemador de alta eficiencia, del tipo cerrado, el cual tiene un sistema de control automático de temperatura a través de la inclusión de aire en la cámara de combustión, cuenta con un sistema de ignición automático que enciende un piloto para posteriormente realizar la combustión.

Se instaló en el quemador un medidor de flujo de emisiones y un puerto de muestreo para analizar el contenido de metano en el biogás no quemado residual.

Para controlar la operación del quemador y registrar la misma, se instaló un sistema de detección de flama, así como termómetros que indican la temperatura de combustión dentro de la cámara.

12.1.5. Para el flujo del biogás

Se instalaron dos medidores de flujo másico el cual determina el flujo del biogás a través una compensación por temperatura del mismo, totaliza el flujo y adicionalmente muestra el flujo instantáneo. La ubicación de estos medidores es la salida del biodigestor y la entrada del quemador.


12.1.6. Para la calidad del biogás

Se instalaron dos analizadores de gases continuos los cuales indican la fracción volumétrica contenida en el biogás del metano (CH₄), oxígeno (O₂) y bióxido de carbono (CO₂) y ácido sulfhídrico (H₂S). Los resultados del análisis de gas, son registrados a través del controlador lógico programable, la ubicación de estos analizadores, es antes de la entrada del biogás al quemador y a la salida del quemador para el análisis del metano residual en los gases emitidos por el quemador.

12.2. Manejo de lodos y monitoreo de DQO y DBO₅

Lodos: Los lodos estabilizados del biodigestor son aprovechados para la elaboración de compost orgánico en una pequeña compostera que se ubica en el lateral derecho del biodigestor

Monitoreos de DQO Y DBO₅: El laboratorio de calidad de la planta extractora realiza mediciones semanales de los parámetros de DQO, DBO₅, pH y temperatura en los siguientes puntos del sistema: entrada y salida del biodigestor, salida de la laguna de aireación.

	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p>Versión: 03</p>
		<p>Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p>Página 42 de 91</p>

13. SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA

Una vez el biogás ha tenido el tratamiento anteriormente descrito, es enviado a través de una tubería desde el STARI hasta el cuarto de control ubicado en la planta extractora en la actualidad el sistema esta soportado por dos generadores de 750 KW, con motor de combustión interna alimentados por el biogás.

Equipos que conforman el sistema de generación:

13.1.1. TABLERO FCP

Se encuentra ubicado en el cuarto de control, posee un controlador IG-NTC, el cual se encarga de controlar el gobernador y el regulador de voltaje, para manejar la velocidad o la potencia activa compartida y el voltaje o la potencia reactiva compartida, este controlador también tiene funciones de protección, de sobre potencia, sobre corriente, sobre voltaje, sub voltaje, de potencia inversa sobre y sub frecuencia, etc. Y maneja los interruptores de los generadores, además de este controlador posee una terminal de dialogo HMI gráfica, y también un PLC, que maneja las protecciones mecánicas del motor, temperaturas de los cilindros, de rodamientos, presión del gas entre otras cosas, además contiene un convertidor de señal de tensiones, fuentes y concentradores de comunicación.

Imagen 19. Tablero FCP



13.1.2. TABLEROS GBCP1 y GBCP2

Estos tableros también se encuentran ubicados en el cuarto de control, contienen los interruptores totalizadores de los generadores. Y por lo tanto a estos tableros llegan las acometidas de potencia, y se sale para el transformador de generación; además en este tablero está el control de la ventilación y la refrigeración de los motores


	<p>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p>Versión: 03</p>
		<p>Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p>Página 43 de 91</p>

Imagen 20. Tableros GBCP1 y GBCP2




13.1.3. TABLERO LCP

También ubicado en el cuarto de control, contiene dos terminales HMI gráficas, una para cada generador, y se usan para hacer el control local.

Imagen 21. Tablero LCP



13.1.4. MOTOGENERADOR

	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p>Versión: 03</p>
		<p>Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p>Página 44 de 91</p>

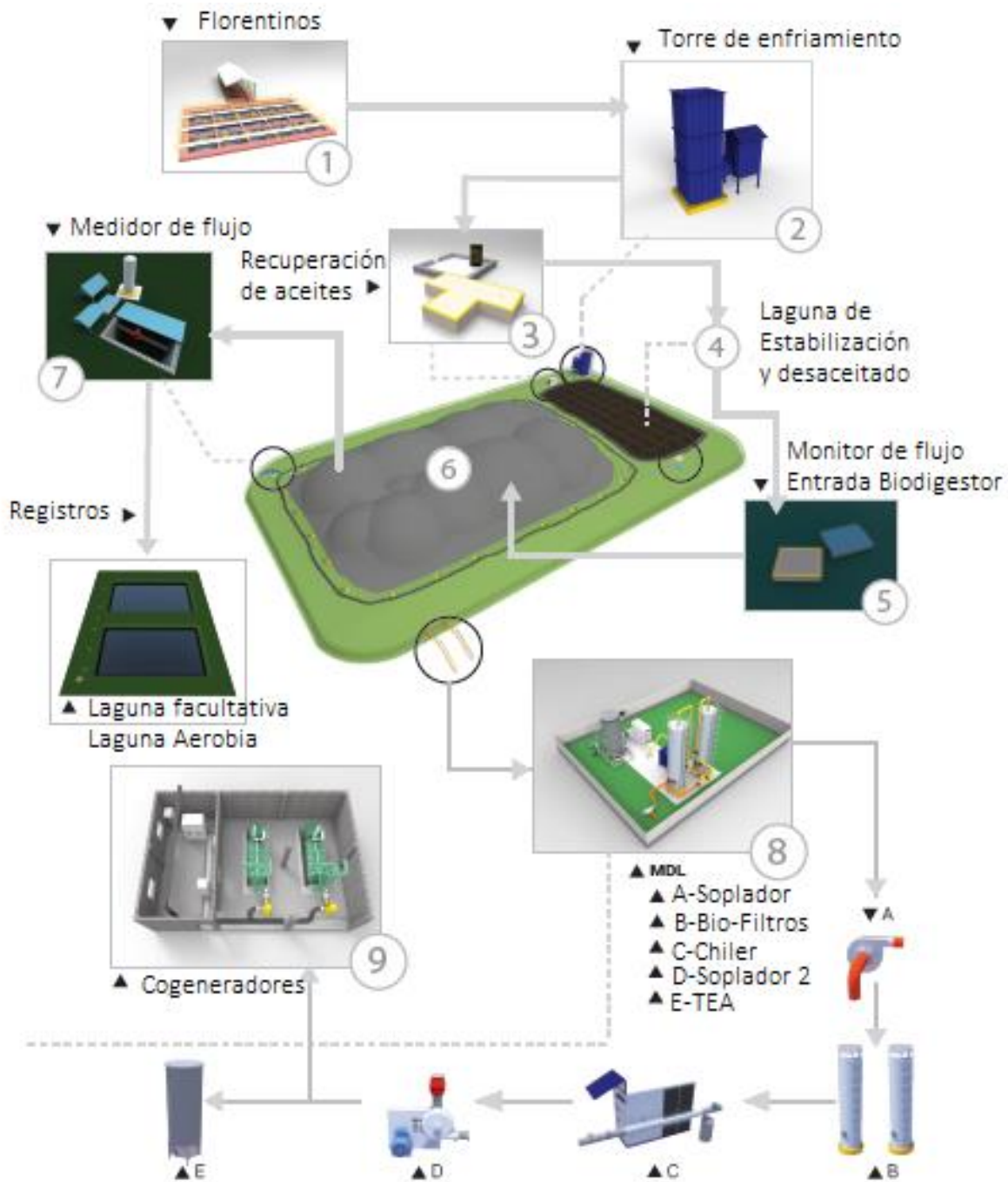
Es un motor de combustión interna, que convierte la energía mecánica del motor de gas en energía eléctrica, puede generar 750 KW, el combustible usado es el biogás que para su buen funcionamiento se requiere que este posea las siguientes características:


- La temperatura del biogás no debe estar por encima de los 40 °C
- La presión del gas debe estar en un rango de 3KPa – 10 KPa, la tasa de variación debe ser menor o igual a 1 KPa/min.
- El volumen de metano en el biogás no debe ser menor a 45%, solo puede variar, la tasa de variación debe ser menor o igual a 2%/min
- El ácido sulfhídrico contenido en el biogás debe ser menor o igual a 200mg/Nm³
- Las impurezas deben tener un tamaño igual o menor a 5 µm, el contenido de impurezas en el gas debe ser menor o igual a 30 mg/Nm³ y el contenido de agua del biogás debe ser menor o igual a 40g/Nm³.

Imagen 22. Moto generador de 750 KW



Gráfico 4. Sistema STAR



	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p>Versión: 03</p>
		<p>Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p>Página 46 de 91</p>

14. EMISIONES DE GASES EFECTO INVERNADERO

14.1. PalmGHG

La calculadora PalmGHG ha sido desarrollada por el grupo de trabajo de gases de efecto invernadero 2 de la Mesa Redonda sobre Aceite de Palma Sostenible (RSPO), con financiación de RSPO. Se ha desarrollado para que los productores de aceite de palma puedan estimar las emisiones netas de gases de efecto invernadero producidas durante la producción de aceite de palma.

La calculadora PalmGHG proporciona una estimación de las emisiones netas de GEI producidas durante las cadenas de producción de aceite de palma y biodiesel de palma. Las emisiones se presentan como toneladas equivalentes de CO₂ (CO₂e), por hectárea y por unidad de producto: es decir, por tonelada de aceite de palma cruda (CPO) y por tonelada de aceite de semilla de palma cruda (CPKO). Los principales propósitos de la herramienta son:

- Identificación de hotspots en el ciclo de vida de los productos de aceite de palma, con el objetivo de guiar las oportunidades de reducción de GEI.
- Monitoreo interno de las emisiones de GEI.
- Informar a la RSPO del progreso hacia los planes de reducción de GEI

PalmGHG permite explorar la relación entre el uso de los recursos (por ejemplo, el fertilizante) la eficiencia y las emisiones de carbono, ya que toda la información pertinente se proporciona.


14.2. HUELLA DE CARBONO

El objetivo de emisiones de GEI para C.I. TEQUENDAMA S.A.S. se fundamenta de mantener la huella de carbono debajo de 0 tCO₂e en función de los productos obtenidos

- Aceite crudo de palma
- Almendra
- Aceite de Palmiste
- Torta de palmiste

Es así como en los años durante los cuales se han desarrollado las mediciones se ha cumplido la meta de Huella de Carbono cero por producto, obteniendo incluso valores por debajo del objetivo.

Como valor agregado a este objetivo C.I. TEQUENDAMA S.A.S. se ha fijado unos objetivos de reducción más allá del cumplimiento del objetivo 0 CO₂/t Producto

	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p style="text-align: center;">Versión: 03</p>
		<p style="text-align: center;">Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p style="text-align: center;">Página 47 de 91</p>

15. CARACTERIZACION AMBIENTAL

15.1. CLIMA

El comportamiento del clima en la zona de influencia está determinado por el relieve, ofreciendo una gran variedad de climas y microclimas, que oscilan desde la llanura aluvial de los ríos Tucurínca, Aracataca y Fundación hasta las nieves perpetuas de los picos de la Sierra Nevada de Santa Marta.

15.2. Precipitación

La precipitación se comporta de manera inversa con la altura, alcanzando un máximo con promedios de 3000 mm al año en la zona templada, disminuyendo hasta un promedio de 500 y 1000 mm al año en el área de páramo y picos nevados.

El régimen pluviométrico es de tipo bimodal, es decir, se presentan dos épocas mayores de lluvias, generalmente de abril a junio, y septiembre a noviembre, intercalados con dos épocas menores de lluvias.

En el primer período de lluvias, se presenta el máximo de precipitación en el mes de mayo y en el segundo período el máximo de precipitación se registra en octubre; cabe anotar que en el mes de octubre se registra el pico pluviométrico del año.

Los períodos de menor precipitación se observan en diciembre – enero, febrero - marzo y julio – agosto


15.3. Temperatura

La distribución de la temperatura con la altitud se comporta casi linealmente, las temperaturas más altas, en promedio anual, se registran hacia la llanura aluvial de los ríos Tucurínca, Aracataca, Fundación y el Piedemonte, con promedios superiores a los 24 °C. A su vez, las temperaturas más bajas se presentan hacia los picos nevados de la Sierra Nevada de Santa Marta, en el piso Térmico Subnival y nival, con temperaturas inferiores a los 4 °C.

16. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA

Mediante el análisis geomorfológico se logra la identificación y delimitación de formas, de igual manera, la identificación de los procesos geomorfológicos y morfodinámicos que han generado u originado las geoformas presentes en el área de estudio

Se analiza en este apartado las Geoformas predominantes (Unidades genéticas del relieve) en el área de interés donde los modelos climáticos han originado las formas actuales del terreno (Paisaje Morfogénico) y los procesos de degradación

	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p>Versión: 03</p>
		<p>Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p>Página 48 de 91</p>

(Morfodinámica) que han modificado los suelos y materiales parentales (Litología) presentes, se encuentran las siguientes:

- ✓ **Llanura Aluvial de Piedemonte (FA-a, FA-b):** Corresponde a la planicie ligeramente inclinada que se extiende al pie del sistema montañoso de la Sierra Nevada de Santa Marta, y que ha sido formada por la acumulación de sedimentos arrastrados por las corrientes de agua que drenan los terrenos más elevados hacia las zonas más bajas y abiertas. En el municipio de Aracataca, las formas predominantes de estas geoformas, extendidos en clima cálido son:


- * Los Conos de deyección

- * Los Abanicos aluviales

- ✓ **Conos de Deyección:** Se localizan hacia la zona centro del municipio, en áreas donde las quebradas y drenajes menores cambian de pendiente, poseen una pendiente aproximada de 20%, mayor que la de un abanico aluvial, la granulometría de los materiales que la componen es grueso (cantos, gravas, arenas) y poco sorteados. Estos materiales, son del cuaternario. En ciertos sectores estos depósitos presentan arrastre de pequeñas láminas de suelo por escurrimiento superficial del agua, provocando erosión laminar ligera. Cabe anotar además que los cantos y gravas son angulosos a sobredondeados.

- ✓ **Abanicos Aluviales:** Tienen una forma semicircular con su parte más estrecha o ápice extendida hacia la montaña siguiendo el cauce de la corriente de agua que lo depositó. El tramo distal o base, es una franja suavemente inclinada, que gradualmente se confunde con la llanura aluvial de los ríos mayores. Esta forma está cruzada por un patrón de drenaje distributivo, superficial y difuso en los depósitos más jóvenes. Abanicos de materiales sedimentarios consolidados (conglomerados, areniscas, lutitas) se extienden como una Unidad Terciaria, muy cercana al casco urbano del municipio, con un relieve de lomas, está afectado por escurrimiento difuso y concentrado, terraceo y erosión ligera o severa. Los abanicos de materiales sedimentarios no consolidados (aluviones) se presentan hacia la parte baja de los principales ríos (Aracataca, Tucurinca, Fundación) con un relieve ligeramente inclinado a plano y disectado.

- ✓ **Llanura Aluvial de Desborde (FA-c):** Se extiende desde el casco urbano del municipio de Aracataca, entre los ríos Fundación y Tucurinca, hasta la Ciénaga Grande de Santa Marta, formando la zona plana del municipio. Cuando las corrientes de agua rebosan sus orillas, durante los periodos de crecidas, láminas de agua abandonan el cauce y se extienden lateralmente hacia la llanura, originando erosión diferencial de su carga en suspensión, dando origen a las formas de estos paisajes.

	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p style="text-align: center;">Versión: 03</p>
		<p style="text-align: center;">Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p style="text-align: center;">Página 49 de 91</p>

- ✓ **Terrazas Aluviales:** Son terrazas remanentes de los ríos que nacen en la zona montañosa. Se encuentran en relieve plano y se originan debido al rejuvenecimiento del paisaje. La granulometría de sus materiales generalmente es de grano grueso.

16.1. EDAFOLOGÍA


Los suelos de la zona varían ampliamente en las propiedades de su perfil, drenaje, profundidad efectiva y microrelieve. En general los materiales originarios de los suelos constituyen depósitos aluviales de origen reciente, los mismos que han sido transportados por los ríos que descienden de la Sierra Nevada.

Los suelos de la zona del proyecto son suelos clase II, los cuales se caracterizan por tener una susceptibilidad moderada a la erosión, de textura franco a franco limosa, con presencia de piedras, posee sales fácilmente corregibles, de topografía generalmente plana, moderadamente drenados, retentivos al agua y de buena capacidad para el suministro de nutrientes vegetales. Presentan mediana fertilidad natural y generalmente buena capacidad productiva, siempre que se les provea en forma continuada de apropiados tratamientos agrícolas. Las pocas limitaciones hacen que requieran prácticas simples de manejo y de conservación de suelos para prevenir su deterioro o para mejorar las relaciones agua-aire cuando son cultivados en forma continua e intensiva. Las mayores limitaciones que presentan están vinculadas al proceso erosivo lateral que ocasionan las aguas de los ríos en creciente ya ligeros riesgos de inundaciones ocasionales.

El manejo de estos suelos debe estar encaminado a la incorporación de material orgánico, como residuos de cosechas, compost, abonos verdes, fertilizantes nitrogenados de tipo orgánico en dosis adecuadas a las necesidades de los cultivos adaptados y establecidos de acuerdo con un programa racional de abonamiento; se recomienda el mantenimiento de coberturas con el fin de preservar la humedad del; al control de la erosión lateral mediante la implantación de especies de raíces profundas y de amplia expansión radicular. Bajo este aspecto se debe fomentar la plantación de bambú ceas en las orillas de los ríos, por su función de protección contra la erosión y las inundaciones.

16.2. RECURSO HIDRICO

La zona en estudio se caracteriza especialmente desde el punto de vista hidrológico, por la disponibilidad de agua durante todo el año en la fuente principal de abastecimiento como son los ríos Fundación y Aracataca.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 50 de 91

16.2.1. Cuenca del río Aracataca

La cuenca del río Aracataca tiene una forma alargada, mostrando hacia la parte alta un ensanchamiento que disminuye a medida que se desciende, tiene un área total de 87896.04 Has

El patrón de drenaje en la cuenca está controlado por la litología (tipos de roca) existente, así, en la parte alta donde afloran rocas metamórficas el patrón de drenaje es subparalelo, en el que las longitudes de las principales quebradas son de largas a medias, observándose un fuerte socavamiento en el terreno, algunos drenajes están marcadamente controlados por las geoformas glaciares (Morrenas, Circos, etc.). Igualmente, esta zona de la cuenca posee un gran conjunto de lagunas donde convergen y nacen innumerables quebrada

16.2.2. Cuenca del río Fundación

La vertiente de esta cuenca muestra una forma alargada, con un ensanchamiento hacia la zona de pie de monte, pero en términos generales es estrecha. El área de la cuenca es de 32821.79 Has.


La longitud medida del río Fundación en el Municipio de Aracataca es de 89.25 Km., presentando un patrón meándrico en la zona de planicie, desembocando en la Ciénaga Grande de Santa Marta.

16.2.2.1. Calidad del agua


Con el fin de conocer la calidad del agua para el riego de la plantación, partiendo del decreto 1594 de 1984 en su artículo 48, para agua con fines agrícolas se realizaron análisis de los parámetros criterio en LABORMAR, laboratorio certificado ante el IDEAM.

Tabla 12. Calidad del agua para el proceso de extracción

RESULTADOS - RESOLUCIÓN 1207 DE 2014				
FECHA DE RECOLECCIÓN	2022-11-30	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA RESOLUCIÓN 1207 DE 2014 (USO AGRÍCOLA)	CUMPLIMIENTO
PUNTO DE MUESTREO		SALIDA SISTEMA		
PARAMETROS FISICOQUIMICOS DE LABORATORIO		Unidades		


	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 51 de 91

Temperatura	°C	31,3	N.E	N.A
pH	U de pH	6,56	6,00 - 9,00	CUMPLE
Cloro Libre	mg/L	0,45	<1,0	CUMPLE
Conductividad Eléctrica	µS/cm	1360	1500,0	CUMPLE
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg O2/L	387	N.E	N.A
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg O2/L	1859	N.E	N.A
Solidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	106	N.E	N.A
Grasas y Aceites	mg/L	No Detectable	N.E	N.A
Tensoactivos (SAAM)	mg/L	0,405	N.E	N.A
Hidrocarburos	mg/L	No Detectable	1,0	CUMPLE
Cloruros	mg/L	255,89	300	CUMPLE
Nitratos	mg/L	3,24	5,0	CUMPLE
Sulfatos	mg/L	No Detectable	500	CUMPLE
Fluoruros	mg/L	0,16	1,0	CUMPLE
Aluminio	mg/L	0,635	5,0	CUMPLE
Arsénico	mg/L	No Detectable	0,1	CUMPLE
Berilio	mg/L	<0,0030	0,1	CUMPLE
Cadmio	mg/L	No Detectable	0,01	CUMPLE
Zinc	mg/L	LDM<0,085<LCM	3,0	CUMPLE
Cobalto	mg/L	No Detectable	0,05	CUMPLE
Cobre	mg/L	LDM<0,074<LCM	1,0	CUMPLE
Cromo	mg/L	No Detectable	0,1	CUMPLE
Hierro	mg/L	1,066	5,0	CUMPLE
Litio	mg/L	LDM<0,01<LCM	2,5	CUMPLE
Manganeso	mg/L	0,118	0,2	CUMPLE
Mercurio	mg/L	No Detectable	0,002	CUMPLE
Molibdeno	mg/L	No Detectable	0,07	CUMPLE
Níquel	mg/L	LDM<0,035<LCM	0,2	CUMPLE

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 52 de 91

Plomo	mg/L	No Detectable	5,0	CUMPLE
Selenio	mg/L	0,003	0,02	CUMPLE
Vanadio	mg/L	No Detectable	0,1	CUMPLE
Antimonio	mg/L	No Detectable	NE	NA
Sodio	mg/L	90,619	200	CUMPLE
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1691	100000	CUMPLE
Fenoles	mg/L	No Detectable	1,5	CUMPLE
Salinidad	UPS	4,87	NE	NA
Salinidad Potencial	meqv/L	755,89	NE	NA
Salinidad Efectiva	meqv/L	90,62	NE	NA
RAS	mg/L	1,351	NE	NA
Porcentaje de sodio Posible	%	100	NE	NA
NMP Coliformes totales	NMP/100ml	46110	NE	NA
Magnesio	mg/L	150,573	NE	NA
Cianuro Total	mg/L	<0,10	NE	NA
Carbonatos	mg/L	<4,00	NE	NA
Carbonato de sodio residual	mg/L	2131,26	NE	NA
Calcio	mg/L	94,36	NE	NA
Boro	mg/L	0,315	NE	NA
Bicarbonatos	mg/L	2376,19	NE	NA

Tabla 13. Características Hidráulicas Ríos Aracataca y Fundación

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 53 de 91

Río	Cota de Desembocadura (m.s.n.m.)	Longitud Cause Principal Km	Gradiente Promedio del Cause (m/Km)	Área (Has)	Longitud Causes (Km)	Densidad de Drenaje (Km/Km ²)	Caudal Promedio (m ³ /s)
Río Aracataca	0	71,72**	61,31	87896,04	1033,38	1,18	17,17
Río Fundación	0	89,25	40,34	32831,79	573,56	1,75	27,39
** Longitud del cauce únicamente en territorio del municipio de Aracataca							

17. BALANCE HIDRICO


Un balance hídrico, consiste en contabilizar a través del tiempo con datos reales, las diferentes entradas y salidas que se presenten en el sistema, a fin de determinar de manera oportuna los posibles excesos y déficit. De esta manera, es posible comentar que el balance hídrico puede manejarse a escala regional en la planeación y manejo de los recursos hídricos; en clasificaciones agroclimáticas; en estudios de aptitud de tierras para siembra entre otros. Y a escala de cultivo, en la planificación y operación de riego y drenaje y la predicción de rendimientos. Podemos calcular el balance hídrico mensual en la finca, partir de la siguiente información:

- Precipitación promedio anual: 1.395 mm
- Horas sol: 2.790 horas sol / año: 7,6 horas sol / día
- Temperatura: 35°C
- Evapotranspiración: 5,05 mm/día
- Humedad en el suelo: 16%

En el marco del programa de uso eficiente y ahorro del agua se establecen unas buenas prácticas de manejo del agua en la plantación de las cuales se encuentra el monitoreo de variables como la precipitación, evaporización y ciclos de riego

Tabla 14. Datos de Precipitación

MES	2018	2019
Ene	64,9 mm	0,0 mm
Feb	0,0 mm	0,0 mm
Mar	8,0 mm	0,0 mm
Abr	151,8 mm	71,7 mm
May	223,3 mm	154,0 mm

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 54 de 91

Jun	85,9 mm	140,5 mm
Jul	78,5 mm	55,7 mm
Ago	48,0 mm	44,2 mm
Sep	170,7 mm	302,7 mm
Oct	209,6 mm	214,5 mm
Nov	50,0 mm	186,7 mm
Dic	29,0 mm	23,7 mm
TOTAL	1119,5 mm	1193,6 mm

Gráfico 5. Balance Hídrico Tequendama

16.3. PAISAJE

Está definido por dos regiones una plana y baja, y otra al oriente en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta. El clima determina el tipo de suelo y de vegetación propios de la zona e influye en un alto grado en el uso de la tierra. El piso térmico cálido, con temperatura media anual superior a los 24 grados centígrados. Según la clasificación agrológica que se presenta en el Plan de Desarrollo del departamento, la zona de influencia cuenta con suelos Clase II que tienen una gran diversidad de usos por su fertilidad. El área de influencia del proyecto de palma de aceite pertenece a la vertiente occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, influenciada por los ríos Fundación, Aracataca y Tucurínca

La finca Tequendama, cuenta con 1780 hectáreas de las cuales aproximadamente 883 hectáreas son zonas productivas (cultivos de palma) las prácticas agroecológicas son orgánicas, y presentan zonas de conservación ecológica, los cuales son bosques secundarios, que en la actualidad se encuentran en recuperación. Estos bosques no presentan ningún tipo de intervención antrópica, esto como parte del manejo sostenible que se practica en la finca.

17. VEGETACION TERRESTRE

La vegetación existente más característica de la zona del proyecto son arbustos y rastrojo; con vegetación de porte mediano y presencia de algunas hierbas y pastos; donde predominan usos agrícolas (cultivos de pan coger y permanentes) y ganaderos. Se trata de una vegetación secundaria y poco conservada. El dosel es discontinuo e irregular y no supera los 10 m de alto. El estrato subarborescente es denso donde son abundantes las especies de tallos delgados. Se destacan árboles caducifolios, arbustos espinosos, cañas en zonas intervenidas y bejucos.

Con el objetivo de conocer las especies de flora presentes en las zonas de conservación y en medio del cultivo se desarrolló un levantamiento de información a través de un estudio preliminar de inventario de biodiversidad a través del cual se conoce la presencia de las siguientes especies en la plantación:



	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 55 de 91

Tabla 15. Listado de especies de plantas encontradas Finca Tequendama

ORDEN	FAMILIA	SUBFAMILIA	GENERO	ESPECIE
Lamiales	Boraginaceae		Cordia	Dentata
Lamiales	Boraginaceae		Crescentia	Cujete
Lamiales	Boraginaceae		Cydista	Diversifolia
Gentianales	Apocinaceae		Aspidosperma	Polyneuron
Gentianales	Apocinaceae		Peschiera	Cymosa
Fabales	Fabaceae	Mimosiodeae	Albizia	Niopoides
Fabales	Fabaceae	Mimosiodeae	Samanea	saman
Fabales	Fabaceae	Mimosiodeae	Acacia	Farnesiana
Fabales	Fabaceae	caesalpinaceae	Piptadenia	Speciosa
Fabales	Fabaceae	Caesalpinaceae	Casi	Reticulata
Fabales	Fabaceae	caesalpinaceae	Bauhinia	Glabra
Fabales	Fabaceae	Caesalpinaceae	Bauhinia	Monadra
Fabales	Fabaceae	papilionoideae	Caesalpinia	Coriaria
Fabales	Fabaceae	Papilionoideae	Canavalia	Brasiliensis
Fabales	Fabaceae	Papilionoideae	Centrosema	Plumieri
Fabales	Fabaceae	Papilionoideae	Centrosema	Pubescens
Fabales	Fabaceae	Papilionoideae	Platymiscium	Pinnatum
Lecythidales	lecythidaceae		lacythis	Minor
Malvales	Malvaceae		Sida	Rhombifolia
Malvales	Malvaceae		Combretum	Sp.
Malvales	Bombaceae		Ceiba	Pentandra
Malvales	Bombaceae		Bombacopsis	Quinata
Malvales	Bombaceae		Cavanillesia	Platanifolia
Malvales	Sterculiaceae		Sterculia	Apetala
Malvales	Sterculiaceae		Guazuma	ulmifolia
Caryophyllates	Phytaccaceae		Petiveria	alliacea
Caryophyllates	Amaranthaceae		Amaranthus	Rubius
Urticales	Cecropiaceae		Cecropia	Peltata
Urticales	Moraceae		Ficus	Sp.
Urticales	Moraceae		Ficus	Sp,
Scrophulariales	Acanthaceae		Ruelia	Tubesora
Commelinales	commelinaceae		commelia	Erecta
Poales	Cyperaceae		cyperus	Rotundus
Poales	poaceae		Sorghum	Halepense
Poales	Poaceae		Chloris	Inflata
Poales	Poaceae		Chloris	Sp.
Poales	Poaceae		Cenchurs	Ciliaris
Poales	Poaceae		Megathyrsus	Maximus
Poales	Poaceae		Cynodon	Dactylon
Poales	poaceae		Dactyloctenium	Aegyptium
Poales	Poaceae		Eleusine	Indica

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 56 de 91


Piperales	Piperaceae		piper	Geniculatum
Piperales	Piperaceae		pothomorpha	Peltata
Arecales	palmae		attalea	Insignis
Malpighiales	Euphorbiaceae		ricinus	Communis
Malpighiales	Euphorbiaceae		hura	Crepitans
Capparidales	Capparidaceae		Capparis	Pulcherrima
Capparidales	Capparidaceae		Capparia	Odoratissima
Sapindales	Rutaceae		Murraya	Paniculata
Asterales	Asteraceae		Eclipta	Alba
Brassicales	Capparaceae		Morisonia	Americana
Solanales	Convolvulaceae		Ipomoea	Triloba

17.1. FAUNA


C.I. TEQUENDAMA S.A.S. realizó un estudio preliminar de identificación de especies faunísticas presentes en las plantaciones, teniendo en cuenta que las áreas de conservación las cuales se constituyen un verdadero hábitat para las especies encontradas, se evaluaron los siguientes grupos taxonómicos: Aves, herpetos, mamíferos e insectos a continuación se describen los hallazgos

Tabla 16. Componente Aves

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon</i>	<i>Chlorostilbon gibsoni</i>
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus</i>	<i>Nyctidromus albicollis</i>
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus</i>	<i>Vanellus chilensis</i>
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa</i>	<i>Tringa solitaria</i>
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana</i>	<i>Jacana jacana</i>
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Bubulcus</i>	<i>Bubulcus ibis</i>
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Pilherodius</i>	<i>Pilherodius pileatus</i>
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma</i>	<i>Tigrisoma lineatum</i>
Ciconiiformes	Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis</i>	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma</i>	<i>Tigrisoma fasciatum</i>
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Butorides</i>	<i>Butorides striata</i>
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta</i>	<i>Egretta thula</i>
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>Columbina squammata</i>
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>Columbina talpacoti</i>
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>Columbina passerina</i>
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila</i>	<i>Leptotila verreauxi</i>

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 57 de 91


Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle</i>	<i>Megaceryle torquata</i>
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle</i>	<i>Chloroceryle americana</i>
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus</i>	<i>Momotus momota</i>
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle</i>	<i>Chloroceryle amazona</i>
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga</i>	<i>Crotophaga ani</i>
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga</i>	<i>Crotophaga major</i>
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya</i>	<i>Piaya cayana</i>
Falconiformes	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>Cathartes aura</i>
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteogallus</i>	<i>Buteogallus urubitinga</i>
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteogallus</i>	<i>Buteogallus meridionalis</i>
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>Buteo nitidus</i>
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago</i>	<i>Milvago chimachima</i>
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>Caracara cheriway</i>
Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres</i>	<i>Herpetotheres cachinnans</i>
Galliformes	Odontophoridae	<i>Colinus</i>	<i>Colinus cristatus</i>
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis</i>	<i>Ortalis garrula</i>
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides</i>	<i>Aramides cajaneus</i>
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus savana</i>
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus dominicensis</i>
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus melancholicus</i>
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i>
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus</i>	<i>Megarynchus pitangua</i>
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes</i>	<i>Myiozetetes similis</i>
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum</i>	<i>Todirostrum cinereum</i>
Passeriformes	Donacobiidae	<i>Donacobius</i>	<i>Donacobius atricapillus</i>
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus</i>	<i>Campylorhynchus griseus</i>
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus</i>	<i>Campylorhynchus zonatus</i>
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus</i>	<i>Icterus nigrogularis</i>
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius</i>	<i>Psarocolius decumanus</i>
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus</i>	<i>Quiscalus lugubris</i>
Passeriformes	Coerebidae	<i>Coereba</i>	<i>Coereba flaveola</i>
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Saltator</i>	<i>Saltator coerulescens</i>
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Saltator</i>	<i>Saltator striatipectus</i>
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius</i>	<i>Furnarius leucopus</i>

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 58 de 91

Passeriformes	Parulidae	<i>Protonotaria</i>	<i>Protonotaria citrea</i>
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx</i>	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>
Passeriformes	Emberizidae	<i>Volatinia</i>	<i>Volatinia jacarina</i>
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus</i>	<i>Campylorhynchus nuchalis</i>
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis</i>	<i>Thraupis episcopus</i>
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Sakesphorus</i>	<i>Sakesphorus canadensis</i>
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sicalis</i>	<i>Sicalis flaveola</i>
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sporophila</i>	<i>Sporophila minuta</i>
Passeriformes	Thraupidae	<i>Euphonia</i>	<i>Euphonia trinitatis</i>
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes</i>	<i>Troglodytes aedon</i>
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga</i>	<i>Piranga rubra</i>
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea</i>	<i>Ardea alba</i>
Piciformes	Bucconidae	<i>Hypnelus</i>	<i>Hypnelus ruficollis</i>
Piciformes	Galbulidae	<i>Galbula</i>	<i>Galbula ruficauda</i>
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes</i>	<i>Melanerpes rubricapillus</i>
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus</i>	<i>Dryocopus lineatus</i>
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga</i>	<i>Aratinga pertinax</i>
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus</i>	<i>Forpus xanthopterygius</i>
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara</i>	<i>Ara ararauna</i>
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara</i>	<i>Ara militaris</i>
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>Tyto alba</i>

Tabla 17. Componente Herpetofauna

ANPHIBIA			
ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Anura	Bufo	<i>Rhinella</i>	<i>Rhinella granulosa</i>
Anura	Bufo	<i>Rhinella</i>	<i>Rhinella marinus</i>
Anura	Leiuperidae	<i>Engystomops</i>	<i>Engystomops pustulosus</i>
Anura	Leiuperidae	<i>Pleurodema</i>	<i>pleurodema brachyops</i>
Anura	Microhylidae	<i>Chiasmocleis</i>	<i>Chiasmocleis microcephalus</i>
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus</i>	<i>Dendropsophus microcephalus</i>
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas</i>	<i>Hypsiboas crepitans</i>
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i>	<i>Leptodactylus fuscus</i>
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i>	<i>Leptodactylus fragilis</i>
REPTILIA			


	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 59 de 91

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Squamata	Boidae	Boa	<i>Boa constrictor</i>
Squamata	Colubridae	Oxibelis	<i>Oxybelis aeneus</i>
Squamata	Colubridae	Liophis	<i>liophilis liatus</i>
Squamata	Colubridae	Liophis	<i>liophilis melanotus</i>
Squamata	Colubridae	Clelia	<i>Clelia clelia</i>
Squamata	Colubridae	Chironius	<i>Chironius carinatus</i>
Squamata	Colubridae	Lampropeltis	<i>Lampropeitis triangulum</i>
Squamata	Colubridae	Leptodeira	<i>Leptodeira annulata</i>
Squamata	Corytophanidae	Basiliscus	<i>Basiliscus basiliscus</i>
Squamata	Gekkonidae	Hemidactylus	<i>Hemidactylus brooki</i>
Squamata	Gekkonidae	Thecadactylus	<i>Thecadactylus rapicauda</i>
Squamata	Gekkonidae	Lepidoblepharis	<i>Lepidoblepharis sanctaematae</i>
Squamata	Gekkonidae	Gonatodes	<i>Gonatodes albogularis</i>
Squamata	Gymnophthalmidae	Tretioscincus	<i>tretioscinus bifasciatus</i>
Squamata	Iguaniadae	Iguana	<i>Iguana iguana</i>
Squamata	Polychrotidae	Norops	<i>Norops auratus</i>
Squamata	Scincidae	Mabuya	<i>Mabuya mabouya</i>
Squamata	Teiidae	Cnemidophorus	<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>
Squamata	Teiidae	Ameiva	<i>Ameiva ameiva</i>
Squamata	Teiidae	Tupinambis	<i>Tupinanbis teguixin</i>

Tabla 18. Componente mamífero

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
Primates	Atelidae	Alouatta	<i>Alouatta seniculus</i>
Rodentia	Sciuridae	Sciurus	<i>Sciurus granatensis</i>
Lagomorpha	Leporidae	Sylvilagus	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
Carnívora	Felidae	Leopardus	<i>Leopardus pardalis</i>
Carnívora	Felidae	Puma	<i>Puma yagouaroundi</i>
Carnívora	Canidae	Cerdocyon	<i>Cerdocyon thous</i>
Carnívora	Mustelidae	Eira	<i>Eira barbara</i>
Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphis	<i>Didelphis marsupialis</i>
Pilosa	Myrmecophagidae	Tamandua	<i>Tamandua mexicana</i>
Didelphimorphia	Didelphidae	Marmosa	<i>Marmosa robinsoni</i>
Chiroptera	Phyllostomidae	Phyllostomus	<i>Phyllostomus discolor</i>

Tabla 19. Componente entomológico

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 60 de 91

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
Lepidóptera	Nymphalidae	Anartia	<i>Anartia amathea</i>
Lepidóptera	Pieridae	Appias	<i>Appias drusilla</i>
Lepidóptera	Papilionidae	Battus	<i>Battus polydamas</i>
Lepidóptera	Nymphalidae	Dryas	<i>Dryas iulia</i>
Lepidóptera	Pieridae	Eurema	<i>Eurema albula</i>
Lepidóptera	Nymphalidae	Heliconius	<i>Heliconius melpomene</i>
Lepidóptera	Nymphalidae	Junonia	<i>Junonia evarete</i>
Lepidóptera	Nymphalidae	Morfo	<i>Morfo sp</i>
Coleóptera	Scarabaeidae	Canthon	<i>Canthon sp</i>
Coleóptera	Scarabaeidae	Canthidium	<i>Canthidium sp</i>
Coleóptera	Scarabaeidae	Onthophagus	<i>Onthophagus acuminatus</i>
Coleóptera	Scarabaeidae	Onthophagus	<i>Onthophagus marginicollis</i>
Himenóptera	Formicidae	Atta	<i>Atta sp</i>
Himenóptera	Formicidae	Acromyrmex	<i>Acromyrmex sp</i>
Himenóptera	Formicidae	Camponotus	<i>Camponotus sp</i>
Himenóptera	Formicidae	Crematogaster	<i>Crematogaster sp</i>
Himenóptera	Formicidae	Ectatomma	<i>Ectatomma sp</i>
Himenóptera	Formicidae	Labidus	<i>Labidus sp</i>
Himenóptera	Formicidae	Odontomachus	<i>Odontomachus sp</i>
Himenóptera	Formicidae	Pogonomyrmex	<i>Pogonomyrmex sp</i>
Himenóptera	Formicidae	Pheidoles	<i>Pheidoles sp</i>

18. CARACTERIZACION SOCIO-ECONOMICA

18.1. MUNICIPIO DE ARACATACA


18.2. Generalidades

- **Localización:**

- Latitud 10° 35'49 N
- Longitud 74° 11'45 O

- **División Administrativa:**

- ✓ 6 Corregimientos: Sampues, Cauca, Buenos Aires, Río piedra, Cerro azul, Macaraquilla

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 61 de 91

- ✓ 14 Veredas: Tehobromina, Vuelta de el Torito, La escondida, Bocatoma, La Ribiera, La Fuente, El Volante, El porvenir, Marimonda, La Arenosa, La escondida.
- ✓ 4 Caseríos: Serankua, Yechikin, Dwanawimaku y Gunmaku.
- ✓ 33 Barrios: La Esperanza, La esmeralda, Zacapita, 2 de febrero, 20 de julio, Ayacucho, Nariño, Loma Fresca, 7 de agosto, El Carmen, Cataquita, Macondo, El Suiche, El Pradito, 11 de noviembre, 7 de abril, Ciudadela macondo, San José, Base, Marujita, Las delicias, Centro, Boston, El Porvenir, 1 de mayo, Galán, San Martín, Bello Horizonte, Raíces, Villa del Río I y II, Urbanización Gabriel García Márquez (Nuevo Barrio)
- **Agricultura:** palma africana, arroz, algodón, caña de azúcar, frijol, plátano, yuca, tomate. Tradicionalmente, a lo largo de la historia del municipio de Aracataca, este ha sido el renglón sobresaliente, constituyéndose en la base de la estructura económica del municipio, donde se destacan cultivos transitorios como el arroz y algunos permanentes como la palma africana y el Banano.
- **Ganadería:** vacunos, equina, mular, asnal, avícola, ovinos y porcina. Realmente este subsector no representa para Aracataca una actividad fuerte, comparado con el total departamental registrado por la URPA. Así que el municipio presentó para el año de 1.996 una población bovina de 18.900 cabezas representando el 1.8 % del total de la ganadería en el Magdalena. Esta población ganadera ocupaba 53.309 ha.
- **Pesca:** Lo que respecta a la actividad piscícola en el municipio no representa un peso significativo para la economía de Aracataca. Solo existen algunos estanques construidos con capacitación de la UMATA como proyectos demostrativos.
- **Industria:** Con la alta producción de arroz generado en años anteriores en Aracataca se establecieron varias empresas agroindustriales, ofreciendo un número significativos de empleos. Pero que debido a la alta disminución de este cultivo muchas de estas empresas se vieron en la necesidad de llevar a cabo la liquidación total. Sin embargo, actualmente se registran en el municipio tres (4) empresas del sector industrial; de estas fábricas tres (3) se dedican a la extracción de aceite de palma africana. Además, existe una empresa que se dedica a la trilla de arroz.
- Comercio y Servicios La actividad comercial que se genera en el casco urbano de Aracataca se realiza en los alrededores la plaza central y a lo largo y ancho de la calle 8, convirtiéndose en un sector donde se han ubicado todo tipo de establecimientos comerciales como farmacias, billares, graneros, restaurantes, almacenes de venta de ropas, peluquerías, fuentes de soda, panaderías, ferreterías, etc.
- Patrimonios
 - ✓ Estación del Ferrocarril
 - ✓ El Camellón 20 de julio.
 - ✓ Casa Museo Gabriel García Márquez.

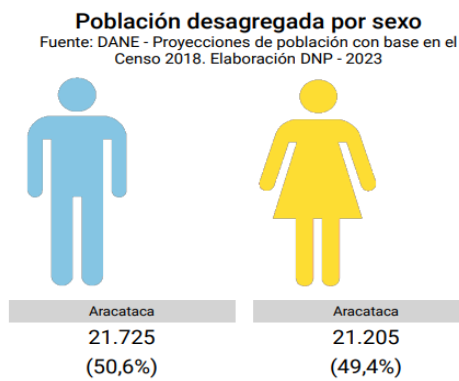
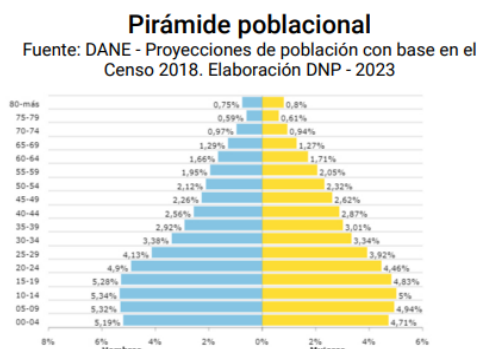
✓ Casa del Telegrafista.

18.3. Perfil de la población (DANE 2023)

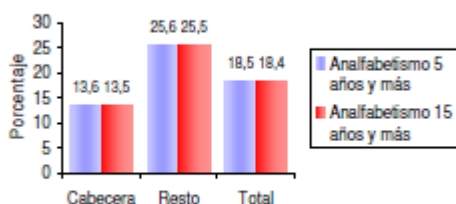
Tabla 20. Información poblacional Aracataca

Área	Viviendas Censo	Hogares General	Personas 2005	Personas 2010	Proyección Población 2023
Cabecera	5.358	5.390	19.915	23.574	25.041
Resto	3.886	3.854	15.014	13.780	17.885
Total	9.244	9.244	34.929	37.354	42.926

- **Módulo de personas**

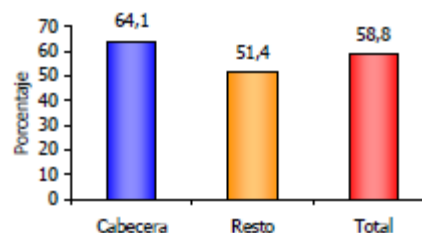


Tasa de Analfabetismo, población de 5 años y más y 15 años y más, cabecera resto



El 18,5% de la población de 5 años y más y el 18,4% de 15 años y más de ARACATACA no sabe leer y escribir.

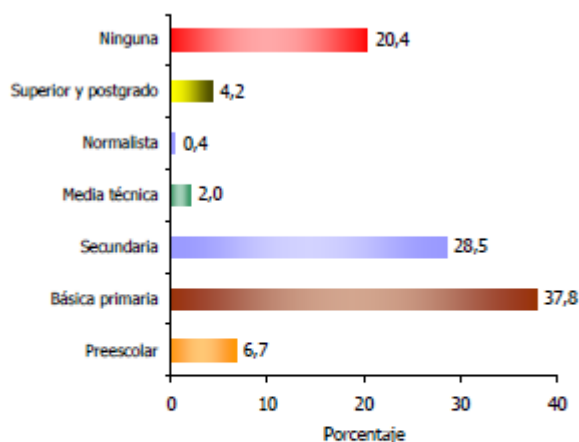
Asistencia escolar, población de 3 a 24 años



El 64,1% de la población en cabecera de 3 a 24 años asiste a un establecimiento educativo formal.



Nivel educativo

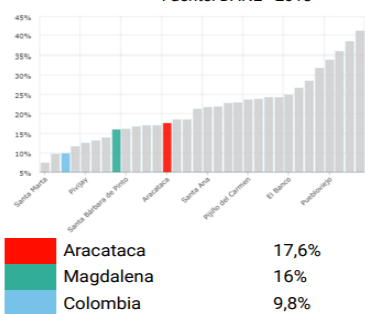


El 37,8% de la población residente en ARACATACA, ha alcanzado el nivel básica primaria; el 28,5% ha alcanzado secundaria y el 4,2% el nivel superior y postgrado. La población residente sin ningún nivel educativo es el 20,4%.

- Módulo Vivienda

Déficit cuantitativo de vivienda (Censo)

Fuente: DANE - 2018




Hogares Con actividad Económica

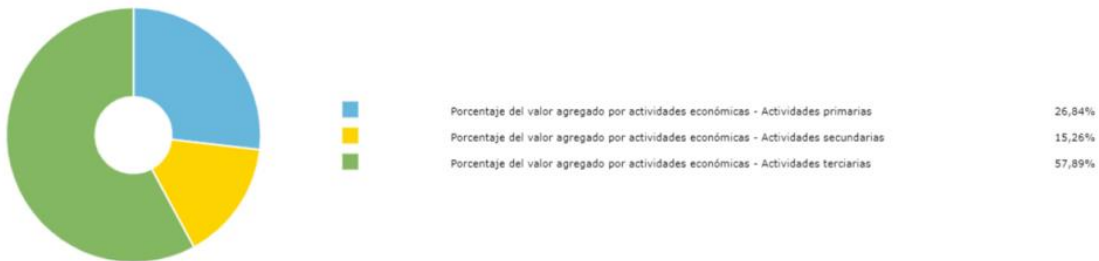


El 8,5% de los hogares tiene actividad económica en sus viviendas.

- Modulo económico

Porcentaje del valor agregado por actividades económicas

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 64 de 91




19. GENERALIDADES

Existe impacto ambiental cuando una acción o actividad provoca una alteración favorable o desfavorable, al medio ambiente o alguno de sus componentes. Esta acción puede provenir de un proyecto de obra, un programa, un plan, una ley o cualquier otra acción con implicancias ambientales. El impacto de una acción sobre el medio ambiente se considera como la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado tal como se manifestaría y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin la alteración provocada por dicho impacto. Esta posible alteración, en la calidad de vida del ser humano debe ser apreciada según la variación de ese impacto en función del tiempo. Es importante tener en cuenta que el término IMPACTO no implica exclusivamente negatividad, ya que éste puede ser negativo tanto como positivo. El impacto generado en un sistema dependerá en gran medida de su calidad y fragilidad ambiental. Es decir, en otras palabras, el impacto será mayor cuanto mayor sea la calidad y la fragilidad del medio en el que se emplaza la nueva actividad.

20. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Corresponde a la determinación de los posibles cambios en alguna de las condiciones ambientales iniciales por efecto de una acción del proyecto. Básicamente corresponde a la interrelación entre las ASPI y las FARI, de donde se obtiene un cambio en un determinado factor que implica deterioro, desmejoramiento, mejoramiento, reducción, incremento, etc. Se realiza la identificación de los impactos ambientales estimando, de manera objetiva y cuantitativa, los efectos que traerá el establecimiento, mantenimiento y producción de la palma de aceite. En el proceso agrícola de la palma de aceite. Se subdividirán en actividades a las que se les identificarán los impactos biológicos, físicos y socioeconómicos. Es fundamental identificar los diferentes impactos ambientales que se pueden generar en cualquiera de las actividades agrícolas, y de la palma de aceite, en beneficio, para enmarcar la gestión a desarrollar en cada situación. La identificación de los impactos ambientales se tiene en cuenta en la descripción de los procesos en la parte agrícola y el grado de relación con los diferentes recursos naturales renovables y su entorno, las principales acciones a analizar para la identificación de impactos son las siguientes:

	<p align="center"> PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S. </p>	<p align="center">Versión: 03</p>
		<p align="center"> Vigente desde: 15/07/2023 </p>
		<p align="center">Página 65 de 91</p>

20.1. Matriz de impacto

Para esta fase se debe desarrollar un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impacto.

La matriz permite identificar los efectos del proyecto para posteriormente obtener una valoración de los mismos. La identificación de los impactos ambientales se tiene en cuenta en la descripción de los procesos en la parte agrícola y el grado de relación con los diferentes recursos naturales renovables y su entorno, las principales acciones a analizar para la identificación de impactos son las siguientes:

Extracción de aceite crudo de palma en sus etapas de:

- Descargue de fruta
- Esterilización
- Desfrutación
- Prensado
- Sedimentación
- Tamizado
- Clarificación
- Centrifugación


Extracción de aceite crudo de palmiste, en sus etapas de:

- Desfibración
- Trituración de nueces
- Separación neumática
- Separación por hidrociclones
- Prensado de almendras

Y actividades Generales transversales a los dos procesos

- Generación de vapor
- Mantenimiento de planta
- Control de pérdidas y calidad
- Generación de residuos solidos
- Sistema de tratamiento de aguas residuales
- Cogeneración

Para la identificación de factores ambientales del entorno susceptibles a recibir impactos, debe tener en cuenta que el entorno está constituido por elementos y procesos interrelacionados pertenecientes a los siguientes sistemas (medio físico, social, económico y cultural) y subsistemas (medio inerte, biótico, perceptual, rural y urbano). A cada uno de estos subsistemas pertenecen una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto.

	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p style="text-align: right;">Versión: 03</p>
		<p style="text-align: right;">Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p style="text-align: right;">Página 66 de 91</p>

Como consecuencia se identifican los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medioambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases, supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Para este proyecto se tienen en cuenta los siguientes factores:

Suelo	CALIDAD
	Contaminación
Agua	Calidad
	Disponibilidad
	contaminación
Aire	Calidad (Gases GEI y Material particulado)
	Olores
	Ruido
Aspecto Socio Económico	Salud y seguridad
	Empleo
	Desarrollo Comercial

20.2. IMPORTANCIA DEL IMPACTO

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que provocarán impacto, se elabora la matriz de importancia, la que permite obtener una valoración cualitativa entre los factores ambientales considerados. Así se seleccionan los que resultan más representativos de alteraciones sustanciales y que puedan ser traducidos en magnitudes mensurables.


Para esto se debe tener en cuenta algunas clasificaciones de los distintos tipos de impactos identificados, considerando que algún impacto concreto puede pertenecer a la vez a dos o más grupos.

Por la **variación de la calidad ambiental (CA)**:

- **Positivo:** provoca un efecto que puede ser admitido por la comunidad técnica, científica y los habitantes.
- **Negativo:** sus efectos provocan la pérdida de un valor natural, estético- cultural, paisajístico, contaminación, erosión, degradación, etc.

Por la **intensidad (IN)** o grado de destrucción:

- **Mínimo o Bajo:** su efecto expresa una modificación mínima del factor considerado.

	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p style="text-align: right;">Versión: 03</p>
		<p style="text-align: right;">Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p style="text-align: right;">Página 67 de 91</p>

- **Medio-Alto:** su efecto provoca alteraciones en algunos de los factores del medio ambiente.
- **Muy Alto:** su efecto provoca una modificación del medio ambiente y de los recursos naturales que producen repercusiones apreciables. Expresa una destrucción casi total del factor ambiental en juego.

Por la **extensión (EX)**:

- **Puntual:** cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.
- **Parcial:** cuyo efecto supone incidencia apreciable en el medio.
- **Total:** cuyo efecto se detecta de manera generalizada en el entorno considerado.

Por el **momento (MO)** en que se manifiesta:

- **Latente** (corto, mediano y largo plazo): como consecuencia de una aportación progresiva, por acumulación o sinergia. Implica que el límite es sobrepasado (por ejemplo, la contaminación del suelo como consecuencia de la acumulación de productos químicos agrícolas).
- **Inmediato:** en donde el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación de impacto es nulo. Se asimila al impacto de corto plazo.


Por su **persistencia (PE)** en el tiempo:

- **Permanente:** cuyo efecto supone alguna alteración indefinida en el tiempo, y la manifestación del efecto es superior a diez años (por ej. construcción de carreteras, conducción de aguas de riego).
- **Temporal:** cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo. Si el efecto es inferior a un año, el *impacto es fugaz*. Si dura entre uno y tres años, es *impacto temporal*. Si permanece entre cuatro y diez años, *impacto persistente* (por ej. la reforestación que cubre progresivamente los desmontes).
- **Fugaz:** no admite valoración.

Por su capacidad de **recuperación (MC)** y por su **reversibilidad (RV)**:

- **Recuperable:** (inmediato o a mediano plazo) cuyo efecto puede eliminarse por medidas correctoras asumiendo una alteración que puede ser reemplazable (por ej. cuando se elimina la vegetación de una zona, la fauna desaparece; al reforestar la zona, la fauna regresará).
- **Mitigable:** cuyo efecto puede paliarse o mitigarse mediante medidas correctoras.
- **Irrecuperable:** cuya alteración o pérdida del medio es imposible de reparar (por ej. toda obra de cemento u hormigón).
- **Irreversible:** cuyo efecto supone la imposibilidad de retornar por medios naturales a la situación anterior (por ej. zonas degradadas en proceso de desertización).
- **Reversible:** cuya alteración puede ser asimilada por el entorno a corto, mediano o largo plazo, debido a los mecanismos de autodepuración del medio (por ej. desmontes para carreteras).

Por la **Acumulación** (interrelación de acciones y/o efectos) (**AC**):

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 68 de 91

- **Simple:** cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental (por ej. la construcción de un camino de penetración en el bosque incrementa el tránsito).
- **Acumulativo:** cuyo efecto al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente su gravedad al carecer de mecanismos de eliminación temporal similar al incremento causante del impacto (por ej., construcción de un área recreativa junto a un camino de penetración en el bosque).

Por la relación **causa-efecto (EF)**:

- **Directo:** cuyo efecto tiene incidencia inmediata en algún factor ambiental (por ej. tala de árboles en zona boscosa).
- **Indirecto o Secundario:** cuyo efecto supone una incidencia inmediata en relación a un factor ambiental con otro (por ej. degradación de la vegetación como consecuencia de la lluvia ácida).


Por su **periodicidad (PR)**:

- **Continuo:** cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia (por ej. las canteras).
- **Discontinuo:** cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia (por ej. las industrias poco contaminantes que eventualmente desprendan sustancias contaminantes).
- **Periódico:** cuyo efecto se manifiesta por acción intermitente y continua (por ej. incendios forestales en verano).

En la siguiente **Tabla de Valoración de Impactos** se puede observar los tipos de impactos descriptos y los valores asignados según la magnitud de la alteración provocada:

Tabla 21. Tabla de valoración de impactos

POR VARIACIÓN DE CALIDAD	DE	INTENSIDAD (IN)	
Impacto positivo	+	Baja	1
Impacto Negativo	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
(Área de influencia)		(Plazo de manifestación)	
Puntual	1		
Parcial	2	Largo plazo	1
Extenso	4	Mediano Plazo	2
Total	8	Irreversible	4
Critica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD	

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 69 de 91

		(RV)	
Fugaz	1		
Temporal	2	Corto Plazo	1
Permanente	4	Mediano Plazo	2
		Irreversible	4
RECUPERABILIDAD (MC)		ACUMULACIÓN (AC)	
Recuperable de manera inmediata	1		
recuperable a mediano plazo	2	Simple	1
mitigable	4	Acumulativo	4
Irrecuperable	8		
EFEECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	periódico	2
		Continuo	4
IMPORTANCIA (I)	(I) = ±(3IN + 2EX + MO + PE + RV+ AC + EF + PR + MC)		

20.3. MATRIZ DE IMPORTANCIA

La valoración cualitativa se efectúa sobre la Matriz de Impactos. Cada casilla de cruce de la matriz, arroja el efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto de cada elemento tipo, en base a la siguiente ecuación se construye la tercera matriz: **Matriz de Importancia:**

$$(I) = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV+ AC + EF + PR + MC)$$

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental (I) generado por una acción simple de una actividad, sobre un factor ambiental considerado.

Para cada fase se consideran “n” número de factores ambientales impactados por “n” acciones que sobre él impactan. Así en la matriz quedará representada la valoración cuantitativa de la importancia que se produce sobre cada combinación de acciones sobre factores.

Las filas corresponden a los factores y las columnas a las acciones En la celda correlacionada se consigna la importancia del impacto que determinada acción tiene sobre el factor.

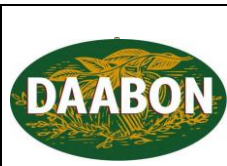
Posterior a la aplicación de la ecuación expuesta se clasifican los impactos de acuerdo a la siguiente escala de valores

Tabla 22. Escalas de valor Matriz importancia

RANGO	CLASIFICACIÓN
< 25	IRRELEVANTE o COMPATIBLE (CO)
≥25 Y < 50	MODERADO (M)
≥ 50 y < 75	SEVERO (S)
≥ 75	CRITICO

Matriz de Identificación de los impactos ambientales

ACCIONES		PROCESO DE EXTRACCIÓN ACEITE CRUDO DE PALMA										PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE CRUDO DE PALMISTE						ACTIVIDADES GENERALES							
		DESCARGUE DE FRUTA	ESTERILIZACIÓN	DISFRUTACIÓN	DIGESTIÓN	PRESADO	SEDIMENTACIÓN	TAMIZADO	CLARIFICACIÓN	CENTRIFUGACIÓN	DISFIBRACIÓN	SECADO DE NUECES	FRITURACIÓN DE NUECES	SEPARACIÓN NEUMÁTICA	SEPARACIÓN POR HIDROCCIONES	SECADO DE ALMENDRAS	PRESADO DE ALMENDRAS	LIMPIEZA O PURIFICACIÓN DE ACEITES	GENERACIÓN DE VAPOR	MANUTENIMIENTO DE PLANTA	ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO	CONTROL DE OERDIAS Y CALIDAD (LABORATORIO)	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS	STARI	COGENERACIÓN
FACTORES DEL MEDIO	REL	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
	SUELO	Calidad	1		B1				F5	G5	H1	I1													
Contaminación		2																			R2			U2	V2
AGUA	Calidad	3															N3							U3	
	Disponibilidad	4																							
contaminación	5		B5				E5	F5	G5	H5	I5										R5			U5	V5
	Calidad (Gases GEI y Material particulado)	6										J6	L6	M6			O6			Q6					
AIRE	Olores	7																			R7			U7	V7
	Ruido	8	A8	B8	C8		E8				I8	J8	L8	M8			O8			Q8					W8
SOCIOECONOMICO	Salud y seguridad	9	A9	B9	C9		E9			H9	I9						O9			Q9	R9		T9		V9
	Empleo	10	A10	B10	C10		E10			H10	I10						O10			Q10	R10		T10		V10
	Desarrollo Comercial	11	A11	B11	C11		E11			H11	I11						O11			Q11	R11		T11		V11



**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
PLANTA EXTRACTORA
C.I. TEQUENDAMA S.A.S.**

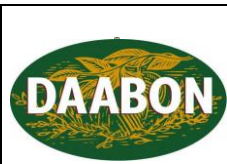
Versión: 03

Vigente desde:
15/07/2023

Página 72 de 91

RELACIÓN DE IMPACTO	NATURALEZA	INTENSIDAD (IN)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PB)	REVERSIBILIDAD (RV)	RECUPERABILIDAD (MC)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	TOTALES		CLASIFICACIÓN			
											IMPORTANCIA					
PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE CRUDO DE PALMISTE	DESPIRACIÓN	J6	(-)	2		2		1	1		4	0	(-)	26	MODERADO	
		J8	(-)	2	1		4	1		1		4	0	(-)	21	IRRELEVANTE
	TRITURACIÓN DE NUECES	L6	(-)	2		2		2		1		4	0	(-)	26	MODERADO
		L8	(-)	8	1		4	1		1		4	0	(-)	39	MODERADO
	SEPARACIÓN NEUMÁTICA	M6	(-)	2		2		2		1		4	0	(-)	26	MODERADO
		M8	(-)	2	1		4	1		1		4	0	(-)	21	IRRELEVANTE
	SEPARACIÓN POR HIDROCICLONES	N3	(-)	2		2		2		4		4	0	(-)	32	MODERADO
	PRENSADO DE SEPARACIÓN POR ALMENDRAS	O6	(-)		8	1		4		2		4	0	(-)	45	MODERADO
		O8	(-)		8	1		4	1		1	4	0	(-)	42	MODERADO
		O9	(+)	1		1		2		4		4	(+)	0	32	MODERADO
		O10	(+)	1		1		2		4		4	(+)	0	32	MODERADO
O11		(+)	1		2		2		4		4	(+)	0	34	MODERADO	
										4	1					

Matriz de importancia Actividades generales de la Operación



PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
PLANTA EXTRACTORA
C.I. TEQUENDAMA S.A.S.


Versión: 03

Vigente desde:
15/07/2023

Página 73 de 91

RELACIÓN DE IMPACTO	NATURALEZA		INTENSIDAD (IN)			EXTENSIÓN (EX)			MOMENTO (MO)			PERSISTENCIA (PB)		REVERSIBILIDAD (RV)		RECUPERABILIDAD (MC)			ACUMULACIÓN (AC)		EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)			TOTALES		CLASIFICACIÓN																																
	Positivo (+)	Negativo (-)	Baja (1)	Media (2)	Alta (4)	Muy Alta (8)	Total (12)	Parcial (1)	Parcial (2)	Extenso (4)	Total (8)	Crítico (+4)	Largo plazo (1)	Mediano plazo (2)	Inmediato (4)	Crítico (+4)	Fugaz (1)	Temporal (2)	Permanente (4)	Corto plazo (1)	Mediano plazo (2)	Irreversible (4)	Recuperable de manera inmediata (1)	Recuperable a medio plazo (2)	Mitigable (4)	Irrecuperable (8)	Simple (1)		Acumulativo (4)	Indirecto (1)	Directo (4)	Irregular o intermitente y discontinuo (1)	Periódico (2)	Continuo (4)	(+)	(-)	IMPORTANCIA																							
ACTIVIDADES GENERALES	GENERACIÓN DE VAPOR	Q6	(-)																																		4	0	(-)	48	MODERADO																			
		Q8	(-)																																				4	0	(-)	43	MODERADO																	
		Q9	(-)																																						8	0	(-)	46	MODERADO															
		Q10	(+)		1																																					8	1	4	4	(+)	0	34	MODERADO											
		Q11	(+)			2					2				2																												8	1	4	1	4	(+)	0	37	MODERADO									
		R2	(-)																																									2	0	(-)	28	MODERADO												
		R5	(-)			2						2																																		2	0	(-)	30	MODERADO										
		R7	(-)																																												2	0	(-)	22	IRRELEVANTE									
		R9	(+)			2																																										4	(+)	0	37	MODERADO								
		R10	(+)				2																																									4	(+)	0	37	MODERADO								
		R11	(+)				2																																										4	(+)	0	37	MODERADO							
	CONTROL DE PERDIDAS Y CALIDAD (LABORATORIO)	T9	(+)			2																																													4	(+)	0	37	MODERADO					
		T10	(+)				2																																													4	(+)	0	37	MODERADO				
		T11	(+)					2																																													2	(+)	0	35	MODERADO			
	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	U2	(-)				4																																													4	0	(-)	36	MODERADO				
		U3	(-)				4																																														4	0	(-)	44	MODERADO			
		U5	(-)				4																																														4	0	(-)	38	MODERADO			
		U7	(-)			2																																															2	0	(-)	19	IRRELEVANTE			
	STARI	V2	(-)				4																																														4	0	(-)	42	MODERADO			
		V5	(-)				4																																														4	0	(-)	46	MODERADO			
		V7	(-)			2																																															4	0	(-)	32	MODERADO			
V9		(+)				2																																															8	1	4	4	(+)	0	37	MODERADO
V10		(+)				2																																															8	1	4	4	(+)	0	37	MODERADO
V11		(+)				2																																															8	1	4	1	4	(+)	0	37
COGENERACIÓN	W8	(-)				8																																														4	0	(-)	42	MODERADO				

21. MATRIZ VALORACION DEL IMPACTO

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 74 de 91

Luego de armar la MATRIZ DE IMPORTANCIA y obtenidos los valores numéricos que representan las alteraciones de los factores del medio, susceptibles de ser impactados por las acciones del proyecto, se procede a armar la MATRIZ DE VALORACIÓN.

Esta se obtiene mediante un análisis numérico de la Matriz de Importancia depurada, que consiste en sumas ponderadas sobre las filas y columnas. De esa manera, se observa que la suma ponderada por *columnas* permitirá identificar las *acciones más agresivas* (valores altos negativos), los valores poco agresivos (valores bajos negativos) y los beneficiosos (valores positivos). Las sumas ponderadas por *filas* permitirán identificar los *factores más afectados* por el proyecto.


Tabla 23. Resultados Actividades de mayor Impacto

Actividades que generaron los Impactos ambientales más altos	Esterilización
	Centrifugación
	Prensado
	Generación de vapor
	Mantenimiento de Planta
	Generación de Residuos Sólidos
	Aguas residuales (STAR)

Tabla 24. Resultados de aspectos ambientales de mayor impacto

Aspecto	Factor	Carácter	Importancia
Suelo	Calidad	Negativo	MODERADO
	Contaminación	Negativo	MODERADO
Agua	Disponibilidad y calidad	Negativo	MODERADO
Aire	Calidad (Gases GEI y Material particulado)	Negativo	MODERADO
	Ruido Ocupacional	Negativo	MODERADO
Socio Económico	Salud y seguridad	Positivo	MODERADO
	Empleo	Positivo	SEVERA
	Desarrollo Comercial	Positivo	SEVERA

Teniendo en cuenta los resultados se emiten las fichas de manejo ambiental para desarrollar actividades de prevención, mitigación, de corrección y compensación.

	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p style="text-align: center;">Versión: 03</p>
		<p style="text-align: center;">Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p style="text-align: center;">Página 75 de 91</p>

22. MEDIDAS DEL MANEJO AMBIENTAL

Prevenir, mitigar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas o correctoras en la actuación con el fin de:

- Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio con el fin de alcanzar la mejor calidad ambiental del proyecto.
- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas.
- Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Las **medidas de mitigación** tienden a compensar o revertir los efectos adversos o negativos del proyecto. Se aplican según correspondan en cualquiera de las fases. Estas son:

- **Medidas preventivas:** evitan la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad.
- **Medidas correctoras** de impactos recuperables, dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre procesos constructivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor o receptor, etc.
- **Medidas compensatorias** de impactos irrecuperables e inevitables, que no evitan la aparición del efecto ni lo anulan o atenúan, pero compensan de alguna manera la alteración del factor. Según la gravedad y el tipo de impacto.


Las medidas preventivas se introducen en la *fase de planificación* (proyecto), mientras que las correctoras y compensatorias en la *fase de funcionamiento* (constructiva, operativa o de abandono)

El objeto de las medidas de mitigación puede resumirse en:

- Medidas dirigidas a mejorar el diseño.
- Medidas para mejorar el funcionamiento durante la fase operacional.
- Medidas dirigidas a mejorar la capacidad receptiva del medio.
- Medidas dirigidas a la recuperación de impactos inevitables, medidas compensatorias para los factores modificados por efectos inevitables e incorregibles
- Medidas previstas para el momento de abandono de la actividad, al final de su vida útil.
- Medidas para el control y la vigilancia medioambiental, durante las fases operacional y de abandono.

Se deben tener en cuenta al tomar la decisión de aplicar una medida de mitigación los siguientes aspectos:

- Efecto que pretende corregir la medida.

	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p style="text-align: right;">Versión: 03</p>
		<p style="text-align: right;">Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p style="text-align: right;">Página 76 de 91</p>

- Acción sobre la que se intenta actuar o compensar.
- Especificación de la medida.
- Otras opciones correctoras que brinda la tecnología.
- Momento óptimo para la introducción. Prioridad y urgencia.
- Viabilidad de la ejecución.
- Proyecto y costo de la ejecución.
- Eficacia esperada (importancia y magnitud).
- Impactos posibles inherentes a la medida.
- Conservación y mantenimiento.
- Responsable de la gestión

22.1. FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

Las fichas de manejo ambiental permiten considerar por separado cada una de las actividades con sus elementos característicos, la cual ayuda a entender sus relaciones para orientar la gestión a desarrollar en este proyecto.


La ficha tipo consta de cinco componentes principales:

1. **Objetivos:** Indica la manera específica y precisa las actividades a desarrollar.
2. **Impactos ambientales:** Identifica los posibles impactos ambientales que se pueden generar.
3. **Acciones a desarrollar:** Describe las acciones encaminadas al manejo de los impactos ambientales y se plantean alternativas de solución.
4. **Tipo de medida:** Especifica por prioridades las medidas más apropiadas de solución.
5. **Fase de aplicación:** Establece por principio el momento más indicado para actuar y manejar de manera adecuada los procesos y las operaciones.


La ficha de medidas destaca los impactos ambientales, los recursos naturales más afectados y describe en forma adecuada las principales medidas de prevención, mitigación y control a desarrollar

FICHA A. MANEJO DE SUBPRODUCTOS SÓLIDOS (Etapas de proceso de extracción)

FICHA TIPO No. 1 MANEJO DE SUBPRODUCTOS SÓLIDOS	
1. OBJETIVO	Usar diferentes subproductos sólidos derivados de la extracción del aceite en forma adecuada para reducir impactos mediante la aplicación de


	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 77 de 91

	técnicas adecuadas				
2. IMPACTOS AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad de agua por lixiviados Alteración de la calidad del suelo Evitar la proliferación de vectores Evitar la generación de malos olores , por la descomposición de la materia orgánica 				
3. ACCIONES A DESARROLLAR	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar el raquis picado para la elaboración de compost y como abono en la plantación Tequendama Utilizar la fibra y parte de cuesco, como combustible para las calderas. Utilizar el cuesco para la adecuación de vías internas y permitir su comercialización. 				
4. TIPO DE MEDIDA	Prevención	Mitigación	Correctiva	Compensación	Control
5. FASE DE APLICACIÓN	Planificación	Preliminar	Establecimiento	Operativa	Integral
Impactos Ambientales	Recursos más afectados	Medidas de prevención	Medidas de mitigación	Medidas de control	
<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del recurso por disposición inadecuada. 	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> Evitar, por la mala disposición del raquis, la generación del lixiviado y proliferación de malos olores y vectores 	<ul style="list-style-type: none"> Manejar de manera adecuada, el raquis para usarlo en el reciclaje de nutrientes y la elaboración del compost Manejo de los lixiviados en la piscina de tratamiento en la compostera 	<ul style="list-style-type: none"> Planificar las áreas en las cuales el raquis será usado como abono orgánico. Adelantara acciones de seguimiento y valoración sobre los beneficios integral al cultivo. 	
<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del recurso por lixiviación 		<ul style="list-style-type: none"> Evitar la generación de lixiviados, por los subproductos y la mala disposición y/o almacenamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Manejar de manera adecuada los subproductos Evitar cualquier lixiviación o fuga en el proceso 	<ul style="list-style-type: none"> Planificar de manera oportuna el manejo de los subproductos. 	
<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad de agua por lixiviados 	Agua	<ul style="list-style-type: none"> Evitar la descarga de subproductos sólidos en los cuerpos de agua Conducir los lixiviados de la planta compostera a la piscina de tratamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar la generación de lixiviados manejando adecuadamente los procesos de compostaje. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar EMS sobre la calidad de las aguas 	

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 78 de 91

FICHA B. MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

FICHA TIPO No. 2 MANEJO DE AGUAS RESIDUALES					
1. OBJETIVO	Tratar las aguas residuales adecuadamente para minimizar los efectos negativos sobre el suelo y los recursos hídricos				
2. IMPACTOS AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad del suelo por el uso del agua tratada para riego Alteración de la calidad de agua por escorrentía de las aguas tratadas para riego y posible infiltración en acuíferos 				
3. ACCIONES A DESARROLLAR	<ul style="list-style-type: none"> Realizar mantenimientos continuos de las trampas de grasas (Florentinos) Mantener las mejores condiciones de funcionamiento del sistema Hacer uso de los lodos del fondo para la elaboración de compost orgánico Monitorear la eficiencia del sistema periódicamente en cuanto a los parámetros que indica degradación de la materia 				
4. TIPO DE MEDIDA	Prevenición	Mitigación	Correctiva	Compensación	Control
5. FASE DE APLICACIÓN	Planificación	Preliminar	Establecimiento	Operativa	Integral
Impactos Ambientales	Recursos más afectados	Medidas de prevención	Medidas de mitigación	Medidas de control	
<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del recurso por vertimientos inadecuados 	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> Evitar fugas en las tuberías de conducción de la planta extractora al STARI Evitar cualquier tipo de derrame o rebosamiento en la torre de enfriamiento y la laguna de equalización Realizar los mantenimientos respectivos en los tiempos acordados 	<ul style="list-style-type: none"> Hacer manejo de los lodos para la elaboración de compost. 	<ul style="list-style-type: none"> Llevar control con los registros y análisis sobre las condiciones de funcionamiento o del sistema Realizar los constantes mantenimientos al sistema de florentinos Evaluar anualmente la calidad del Fertiriego, a través de los estudios de vertimientos de ley 	

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 79 de 91

<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad por vertimiento de aguas residuales no tratadas Alteración de los recursos hidrobiológicos por el deterioro de la calidad del agua 	Agua	<ul style="list-style-type: none"> Evitar fugas en las tuberías de conducción de la planta extractora al STAR1 Evitar cualquier tipo de derrame o rebosamiento en la torre de enfriamiento y la laguna de eculización 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar generación de lixiviados manejando adecuadamente los procesos de compostaje. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar EMS sobre la calidad de las aguas, haciendo uso del laboratorio propio y de laboratorios externos certificados por el IDEAM
<ul style="list-style-type: none"> Generación de malos olores 	Aire	<ul style="list-style-type: none"> Evitar la generación de malos olores por el manejo inadecuado de las aguas residuales 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar los mantenimientos oportunos a los florentinos con el fin de evitar el excesivo paso de aceites 	<ul style="list-style-type: none"> Llevar los registros generales sobre el STAR.

FICHA C. MANEJO Y CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO

FICHA TIPO No. 3 MANEJO Y CONTROL DE EMISIONES Y RUIDO					
1. OBJETIVO	<ul style="list-style-type: none"> Controlar las emisiones atmosféricas generadas por los procesos de combustión en las calderas para evitar alteraciones significativas de la calidad del aire Controlar los efectos del ruido producidos por las máquinas de la planta extractora, palmisteria y cogeneración 				
2. IMPACTOS AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> Descargas de material particulado en la atmosfera Alteración de la calidad del aire Efectos sobre la salud del trabajador debido a los altos índices de ruido 				
3. ACCIONES A DESARROLLAR	<ul style="list-style-type: none"> Instalar y operar adecuadamente equipos de control de emisiones de material particulado Garantizar una buena combustión en la caldera y una adecuada operación del equipo Realizar los mantenimientos preventivos en los equipos que generan los mayores niveles de ruido. 				
4. TIPO DE MEDIDA	Prevención	Mitigación	Correctiva	Compensación	Control
5. FASE DE APLICACIÓN	Planificación	Preliminar	Establecimiento	Operativa	Integral
Impactos Ambientales	Recursos más afectados	Medidas de prevención	Medidas de mitigación	Medidas de control	




**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
PLANTA EXTRACTORA
C.I. TEQUENDAMA S.A.S.**

Versión: 03

Vigente desde:
15/07/2023

Página 80 de 91


<ul style="list-style-type: none"> Contaminación de áreas por descarga 	<p align="center">Suelo</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realizar mantenimientos preventivos a las calderas y garantizar su buena operación Utilizar únicamente como combustible los subproductos no tóxicos, fibras y cuesco Garantizar una buena combustión, para evitar los inquemados 	<ul style="list-style-type: none"> Darle un manejo adecuado a las cenizas que salen del sistema de control de emisiones ciclones, en la actualidad se usa como materia prima para el compostaje Darle un adecuado manejo al combustible sobrante, este se usará como materia prima para la elaboración de compost 	<ul style="list-style-type: none"> Como sistema de control de emisiones se cuenta con ciclones, los cuales trabajan eficientemente en la remoción del Material particulado
<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad del aire por la emisión de material particulado 	<p align="center">Aire</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realizar mantenimientos preventivos a las calderas y garantizar su buena operación Utilizar únicamente como combustible los subproductos no tóxicos, fibras y cuesco Garantizar una buena combustión, para evitar los inquemados 	<ul style="list-style-type: none"> Darle un manejo adecuado a las cenizas que salen del sistema de control de emisiones ciclones, en la actualidad se usa como materia prima para el compostaje 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar EMS sobre la calidad del aire a través de la estudios Isocinéticos
<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la salud del trabajador por altos niveles de ruido 	<p align="center">Aire</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realizar los mantenimientos periódicos, preventivos a los equipos de planta que generan los más altos niveles de ruido. Evaluar la viabilidad de minimizar mediante aislamiento o mecanismos de amortiguación los 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los trabajadores de las áreas donde se generen los niveles más altos de ruido deben usar la protección auditiva adecuada 	<ul style="list-style-type: none"> Hacer EMS, en compañía con el equipo H&S

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 81 de 91

		impactos sonoros producidos por fuentes puntuales con alto niveles de ruido, ejemplo el área de cogeneración	
--	--	--	--

FICHA D. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

FICHA TIPO No. 3 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS					
1. OBJETIVO	<ul style="list-style-type: none"> Implementar un sistema integral del manejo de los residuos sólidos que se generan en las operaciones de la planta extractora, incluyendo áreas administrativas y talleres 				
2. IMPACTOS AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación de suelos por disposición inadecuada Alteración de la calidad de agua por vertimientos y lixiviados Generación de malos olores Generación de vectores 				
3. ACCIONES A DESARROLLAR	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar y clasificar los residuos sólidos para determinar usos y disposición final Promover el reciclaje, reúso y recuperación Fortalecer las tecnologías que conduzcan a su minimización en el origen Desarrollar un plan de capacitaciones 				
4. TIPO DE MEDIDA	Prevención	Mitigación	Correctiva	Compensación	Control
5. FASE DE APLICACIÓN	Planificación	Preliminar	Establecimiento	Operativa	Integral
Impactos Ambientales	Recursos más afectados	Medidas de prevención	Medidas de mitigación	Medidas de control	
<ul style="list-style-type: none"> Contaminación de áreas y recursos por disposición inadecuada Establecimiento y desarrollo de vectores 	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> Reducir la generación de residuos sólidos en la fuente Hacer selección y clasificación en la fuente para su posible reúso y disposición final Dar instrucciones sobre el manejo integral de los residuos sólidos Adelantar campañas sobre manejo integral de residuos sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> Promover el reciclaje en todas las áreas Hacer uso adecuado de los puntos ecológicos Hacer uso adecuado del centro de acopio de los residuos sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> Disponer los residuos sólidos no aprovechables en el relleno sanitario autorizado. Supervisar el cumplimiento de lo establecido en el programa de gestión integral de los residuos 	

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 82 de 91


				sólidos (PGIRS) • Cuantificar de manera periódica la generación de los residuos sólidos según su clasificación
• Alteración de la calidad del agua por disposición inadecuada de residuos	Agua	• Se prohíbe arrojar residuos sólidos en canales de riego, reservorios u otro cuerpo de agua	• Promover el reciclaje y el uso de los puntos ecológicos ubicados en las instalaciones	• Hacer EMS sobre el manejo y disposición final de los residuos
• generación de malos olores	Aire	• Disponer de manera adecuada los residuos • No permitir la aglomeración de residuos por tiempos considerables	• En caso de presentarse tomar medidas adecuadas para que no se repitan estos casos	• Hacer EMS sobre el manejo de residuos sólidos

23. EVALUACION MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

23.1. GENERALIDADES

Dadas las características generales de las diferentes actividades asociadas con la agroindustria de la palma de aceite, frente a la oferta y la demanda de recursos naturales, a las condiciones sociales y económicas de las zonas palmeras y sus posibilidades de desarrollo, es importante contextualizar su entorno y sus componentes esenciales para enmarcar la gestión ambiental y la responsabilidad que se tiene para adelantar proyectos dentro de los criterios de productividad, competitividad y sostenibilidad, con el objeto de no crear situaciones de conflicto y de choque con las autoridades ambientales y con la comunidad en general que entren a cuestionar la conveniencia o inconveniencia del proyecto.

23.2. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 83 de 91

Con el fin establecer el comportamiento de los parámetros ambientales sobre los cuales el proyecto posee algún tipo de incidencia se desarrollará un plan de gestión ambiental el cual tendrá un operador especializado en la materia y el apoyo de un equipo interdisciplinario en ramas de la agronomía y socio laboral, cuya función será recoger, procesar, presentar y proponer correcciones y modelos de mejoramiento que manera mensual o anual según sea el caso se elaborará un informe que involucrará la siguiente información:

El plan de monitoreo y seguimiento corresponde a la verificación de la efectividad y eficiencia de las medidas ambientales ejecutadas:

- Monitorear y medir las características de las operaciones y actividades claves que ocasionan impactos ambientales.
- Definir responsabilidad y autoridad para manejar, investigar y corregir situaciones susceptibles de mejorar.
- Mantener registros ambientales necesarios para comprobar el cumplimiento de los objetivos y metas propuestas.
- Realizar periódicamente auditorías ambientales con el propósito de determinar si el Sistema de Gestión Ambiental ha sido correctamente implementado y mantenido de acuerdo a lo planeado.


Por último, la evaluación de la gestión ambiental corresponde a la revisión y al mejoramiento de las medidas de manejo ambiental implementadas. Para asegurar que éstas continúan siendo apropiadas y efectivas para los propósitos que fue definido. Se recomienda:

- Revisar los objetivos y metas ambientales
- Revisar el desempeño de las medidas de manejo ambiental
- Analizar y adoptar las recomendaciones generadas a raíz de las auditorías ambientales.

Con base en lo anterior deberá analizar la necesidad de ajustar las medidas de manejo ambiental para adaptarlos a probables cambios hacia el compromiso de mejoramiento continuo.

23.3. EVALUACIÓN

Verificación por parte del Palmi cultura de la efectividad de las medidas ambientales implementadas con el propósito de demostrar su cumplimiento por el uso racional de los recursos y disminución de impactos. La evaluación se sustenta en el seguimiento y monitoreo para verificar la eficiencia de las medidas ambientales adoptadas, para tomar las correcciones necesarias o de implementar otras medidas ambientales. De igual manera permite evaluar el desempeño ambiental de la empresa en el tiempo

	<p style="text-align: center;">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.</p>	<p>Versión: 03</p>
		<p>Vigente desde: 15/07/2023</p>
		<p>Página 84 de 91</p>

23.4. SEGUIMIENTO

Comprende una serie de acciones que permiten verificar los compromisos de la actividad productiva en relación a todas las variables ambientales identificadas en la guía de manejo ambiental. Mensualmente se elaborara un Inform. Sobre los avances ambientales del proyecto.

Esta actividad pretende:

- Verificar el cumplimiento de las medidas adoptadas de acuerdo a las alternativas presentadas en la guía de manejo ambiental
- Rastrear el comportamiento del entorno físico, biológico y social del cultivo a fin de detectar posibles fallas de las medidas propuestas y determinar impactos residuales, acumulativos o esperados que dependen de las actividades del proceso productivo y que pueden afectar los ecosistemas, la salud humana y el medio ambiente.


23.5. MONITOREO

Son datos, cifras o valores que resultan de la medición de parámetros y de su comparación

con estándares establecidos en la legislación colombiana o en la reglamentación específica que para tal fin se explica. El objetivo de este monitoreo es determinar la calidad ambiental del entorno donde se lleva a cabo una determinada actividad productiva. Para el monitoreo se debe tener en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- Selección de sitios de muestreo. Está función de las características del componente o elemento ambiental a ser monitoreado.
- Selección de parámetros de medición. Está determinada por las formas de contaminación y/o alteración ambiental (ejemplo parámetros físico-químicos para el caso vertimientos), la normatividad ambiental determina, los parámetros que deben ser objeto de medición.
- Frecuencia de muestreo. En algunos casos, las normas ambientales establecen la frecuencia con que deben hacerse las mediciones.
- Tipo de muestras. Garantizar que éstas sean representativas de las condiciones de alteración presentes.
- Equipo de muestreo. El equipo de muestreo, en la medida de lo posible, deberá corresponder a aquellos de utilización universal.


Es muy importante llevar registros de control de los aspectos ambientales más relevantes de la actividad floricultora. Estos registros nos permiten tener evidencia en el tiempo del

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 85 de 91

mejoramiento continuo del proceso productivo, además nos sirve de base para la toma de decisiones.

Tabla 25. Plan de seguimiento y monitoreo de agua


	PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO
MATRIZ	Agua
OBJETIVOS	<p>Evaluar la calidad fisicoquímica y microbiológica de los cuerpos de agua usados durante el proyecto</p> <p>Realizar comparaciones estadísticas que permitan determinar la variabilidad de los resultados obtenidos por parámetros de la calidad</p> <p>Evidenciar la eficiencia de las acciones planteadas en las fichas ambientales en pro de la conservación del recurso</p>
IMPACTOS A EVALUAR	<p>Contaminación de las fuentes de agua superficiales</p> <p>Afectación en la disponibilidad del recurso por uso ineficiente</p> <p>Cambios de la calidad del agua en el reservorio</p>
ETAPAS DEL PROYECTO	Operación del proyecto
ACTIVIDADES	<p>1A. Medición del consumo de agua empleado en el procesos de extracción y uso doméstico en la instalaciones, a través de macromedidores</p> <p>2A. Monitoreo de la calidad de agua para el proceso tenido en cuenta parámetros físico, químicos y microbiológicos partiendo del artículo 40 del decreto 1594 de 1984</p> <p>3A. Monitoreo anual de la calidad del agua tratada en sus parámetros físicos, químicos y microbiológicos siguiendo los parámetros estipulados en la resolución 1207 de 2014</p> <p>4A. Monitoreo del parámetro de la demanda química de oxígeno DQO en la entrada y salida del sistema, con el fin de calcular su eficiencia.</p>
INDICADORES	<p>m3/Ton RFF</p> $\frac{N^{\circ} \text{ de Monitoreos Efectivos}}{N^{\circ} \text{ total de monitoreos programados}} \times 100$

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 86 de 91

REPORTE	
FRECUENCIA	Anual
RESPONSABLE	Coordinador de Gestión ambiental

Tabla 26. Plan de seguimiento y monitoreo del aire


	PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO
MATRIZ	AIRE
OBJETIVOS	<p>Evaluar la calidad de las emisiones de material particulado y óxidos de nitrógeno producidas por la combustión de biomasa para la operación de la planta</p> <p>Evaluar las emisiones de los gases efecto invernadero GEI por la operación del núcleo palmero</p>
IMPACTOS A EVALUAR	<p>Contaminación del aire</p> <p>Emisiones de GEI a la atmosfera</p>
ETAPAS DEL PROYECTO	Operación del proyecto
ACTIVIDADES	<p>1B. Realización de los estudios de isocinétismo, para las calderas que se encuentran en operación</p> <p>2B. Mediciones de las emisiones de gases efecto invernadero por la actividad del proyecto, a través de la herramienta de cálculo PalmGHG, desarrollada por la RSPO</p>
INDICADORES	$\frac{N^{\circ} \text{ de parametros medidos que cumple la norma}}{N^{\circ} \text{ total de prametros medidos de la norma}} \times 100$ $\frac{N^{\circ} \text{ de Monitoreos Efectivos}}{N^{\circ} \text{ total de monitoreos programados}} \times 100$ <p>Toneladas de CO₂ equivalentes/ Ton de productos</p>

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 87 de 91

REPORTE	Informe interno mensual de gestión ambiental Reporte anual de GEI PalmGHG Informe Isocinético Planta extractora
FRECUENCIA	Anual
RESPONSABLE	Coordinador de Gestión ambiental

Tabla 27. Plan de seguimiento y monitoreo de residuos sólidos

	PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO
COMPONENTE	Manejo integral de Residuos Sólidos
OBJETIVOS	<p>Desarrollar seguimiento y control de los residuos generados por su clasificación con el fin de evitar contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos, contaminación del aire y suelo, contaminación visual y la proliferación de vectores y olores ofensivos</p> <p>Realizar un análisis de tendencia anual con la información de generación de residuos sólidos</p>
IMPACTOS A EVALUAR	<p>Contaminación del suelo por disposición inadecuada de residuos sólidos</p> <p>Afectación de la calidad de agua</p> <p>Generación de vectores propagadores de enfermedades</p> <p>Generación de olores ofensivos</p>
ETAPAS DEL PROYECTO	Operación del proyecto
ACTIVIDADES	<p>1C. Desarrollar y mantener actualizado un programa de manejo integral de residuos sólidos (PMIRS) que contemple las fases desde la generación hasta la disposición final de los residuos</p> <p>2C. Realizar seguimiento de la generación de residuos mensual por la clasificación estipulada en el PMIR</p> <p>3C. Verificar la segregación de residuos, priorizando los residuos peligrosos con el fin de darle el manejo acorde al requerimiento</p>

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 88 de 91

	normativo
INDICADORES	Peso total de residuos generados (kg) según tipo y método de tratamiento/mes.
REPORTE	Reporte anual en el informe interno de gestión ambiental
FRECUENCIA	Medición anual/ Reporte Anual
RESPONSABLE	Coordinador de Gestión ambiental

Tabla 28. Plan de seguimiento y monitoreo manejo de subproducto

	PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO
COMPONENTE	Manejo de Subproductos
OBJETIVOS	Realizar un aprovechamiento sostenible de los subproductos generados en el proceso de Extracción del aceite
IMPACTOS A EVALUAR	Afectación del suelo por manejo inadecuado de subproductos
	Afectación de la calidad de agua por lixiviados
	Generación de vectores propagadores de enfermedades
	Generación de olores ofensivos
ETAPAS DEL PROYECTO	Operación del proyecto
ACTIVIDADES	1D. Elaboración de Compost a partir del subproducto Raquis
	2D. Uso de Raquis para la aplicación directa en campo para reciclaje de nutrientes
INDICADORES	Volumen de Raquis aplicado en campo/año Porcentaje esperado Meta (70%-80%) Volumen de Raquis empleado para la elaboración de compost/ Año Porcentaje Esperado (30%-20%)
REPORTE	Reporte anual
FRECUENCIA	Medición anual/ Reporte Anual
RESPONSABLE	Coordinador de Gestión ambiental

Tabla 29. Cronograma de actividades de plan de seguimiento y monitoreo

CRONOGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO PMA													
COMPONENTE	ACTIVIDADES	MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AGUA	1A	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2A		■										
	3A									■			
	4A			■			■			■			■
AIRE	1B					■							
	2B		■										
RESIDUOS	1C				■								
	2C	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3C	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
MANEJO DE SUBPRODUCTOS	1D.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2D.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

24. EDUCACIÓN AMBIENTAL

Objetivo


- Acompañar, apoyar e impulsar procesos de educación ambiental que se generen en las instituciones educativas y en las comunidades ubicadas en el área de influencia de las unidades productivas de C.I. TEQUENDAMA S.A.S

Actividades

- Gestión interinstitucional para articular la propuesta Tequendama a procesos que se cumplan en las instituciones educativas y demás actores institucionales con objetivos similares

Resultados esperados

- Las instituciones educativas y las comunidades hacen uso de Tequendama como espacio de aprendizaje, para temas relacionados los procesos de producción-conservación.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA EXTRACTORA C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Versión: 03
		Vigente desde: 15/07/2023
		Página 90 de 91

- Tequendama transfiere conocimientos sobre manejo de los recursos naturales a las comunidades educativas, para fortalecer los procesos de educación ambiental.

25. BIBLIOGRAFIA

1. RÉGIMEN LEGAL DEL MEDIO AMBIENTE, COLOMBIA. Leyes, Decreto, etc. Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA), y se dictan otras disposiciones.
2. ALCALDÍA MUNICIPAL DE ARCATCA. Plan de Ordenamiento Territorial 2000-2009.
3. FEDERACION NACIONAL DE CULTIVADORES DE PALMA DE ACEITE - FEDEPALMA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Guía Ambiental para el Subsector de la Agroindustria de la Palma de Aceite. Bogotá D. C. Mayo 2002.
4. FEDERACION NACIONAL DE CULTIVADORES DE PLAMA DE ACEITE - FEDEPALMA. CENTRO DE INVESTIGACION EN PALMA DE ACEITE – CENIPALMA-. El Cultivo de la Palma de Aceite y su Beneficio, Guía para el nuevo Palmicultor. Bogotá D. C. Agosto 2001.
5. CENTRO DE INVESTIGACION EN PALMA DE ACEITE – CENIPALMA-. Plagas de la Palma de Aceite en Colombia. Bogotá D. C. Septiembre 2005.
6. DIVISION ALIANZAS. GRUPO DAABON ORGANIC. Sembrando Palma de Aceite, Sembramos Futuro. Santa Marta D.T.C.H. 2006.
7. <http://.cenipalma.org>
8. <http://ideam.gov.co>
9. <http://fedepalma.org>
10. <http://www.corpamaq.com.co>
11. <http://www.corscsb.gov.co>

26. CONTROL DE CAMBIOS

VERSION	MOTIVO	RESPONSABLE	FECHA
03	- Actualización del documento.	Coordinador de Gestión ambiental	20/05/2023