




AGRÍCOLA SARAPALMA S.A.S.

**MANUAL DE OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUAS
RESIDUALES INDUSTRIALES CON
RECIRCULACIÓN (PTRA)**

FINCA CATIVOS

	AGRÍCOLA SARA PALMA S.A.S	Página 2 de 10
	MANUAL PLANTA DE TRATAMIENTO Y RECIRCULACIÓN DE AGUA - FINCA CATIVOS	Versión No. 01

INTRODUCCIÓN


La empresa Agrícola Sara Palma S.A.S., se encarga de la producción de banano, cuenta con un total de 26 fincas en la región de Urabá, en los municipios de Chigorodó, Carepa, Apartadó y Turbo, por lo cual, cuentan con sistemas de tratamiento de agua con recirculación para el lavado del banano.

La fuente donde es captada el agua para el sistema de la Finca Cativos es Fuente superficial, río Arcua. El sistema de tratamiento se compone de un conjunto de obras de infraestructuras, dentro de las que se encuentra; la captación, cárcamos o canales de aproximación, trampa de sólidos, floculadores, sedimentador, estación de bombeo, tanque de almacenamiento, lechos de secado y los tanques de lavado de la fruta (Desmane y desleche).

La planta de tratamiento de agua con recirculación es fundamental dentro del proceso de lavado de la fruta, sin ella o con una operación y/o mantenimiento inadecuado sería imposible obtener un agua de calidad y en cantidad para su reutilización y cumplimiento en la concesión.

El manejo de la planta de recirculación requiere de la puesta en marcha de varios procesos, los cuales son explicado en este manual, y el éxito de la obtención del agua apta para el lavado de la fruta, depende en gran manera de un estricto seguimiento a cada proceso.

El trabajo de la planta considera varios aspectos dentro de los que se encuentra la operación y mantenimiento de las instalaciones.

	AGRÍCOLA SARA PALMA S.A.S	Página 3 de 10
	MANUAL PLANTA DE TRATAMIENTO Y RECIRCULACIÓN DE AGUA - FINCA CATIVOS	Versión No. 01

OBJETIVO

Establecer la metodología de operación del sistema de tratamiento y recirculación de agua (PTAR), para asegurar la calidad del agua, el ahorro y uso eficiente de la misma y la extracción de lodos a los lechos de secados.

1. RECIRCULACIÓN DE AGUA

El proceso de recirculación es un circuito cerrado entre los tanques de desmane, desleche y la planta de tratamiento y recirculación que permite que el agua utilizada en el lavado de la fruta, se someta a procesos fisicoquímicos que remueven la contaminación adquirida en el uso y se conserve la calidad requerida para el proceso.

2. PROCESOS FISICOQUÍMICOS (Ver esquema 1)

2.1 Trampa de Sólidos: Es la etapa de inicio del tratamiento del agua de lavado de fruta, el cual consiste en separar los sólidos de mayor tamaño del agua.

2.2 Coagulación: Es un proceso fisicoquímico, el cual implica la adición de sustancias químicas denominadas coagulantes en un tramo de mezcla rápida, este proceso de coagulación es una desestabilización de las cargas superficiales de partículas coloidales (sólidos en suspensión), que una vez desestabilizadas comienzan aglomerarse.

2.3 Floculación: Proceso de menor turbulencia comparado con la mezcla rápida o coagulación, donde las partículas coloidales desestabilizadas, o las partículas formadas durante la etapa de coagulación, se aglomeran para formar un floc de mayor tamaño, ganando peso suficiente para que pueda sedimentar.

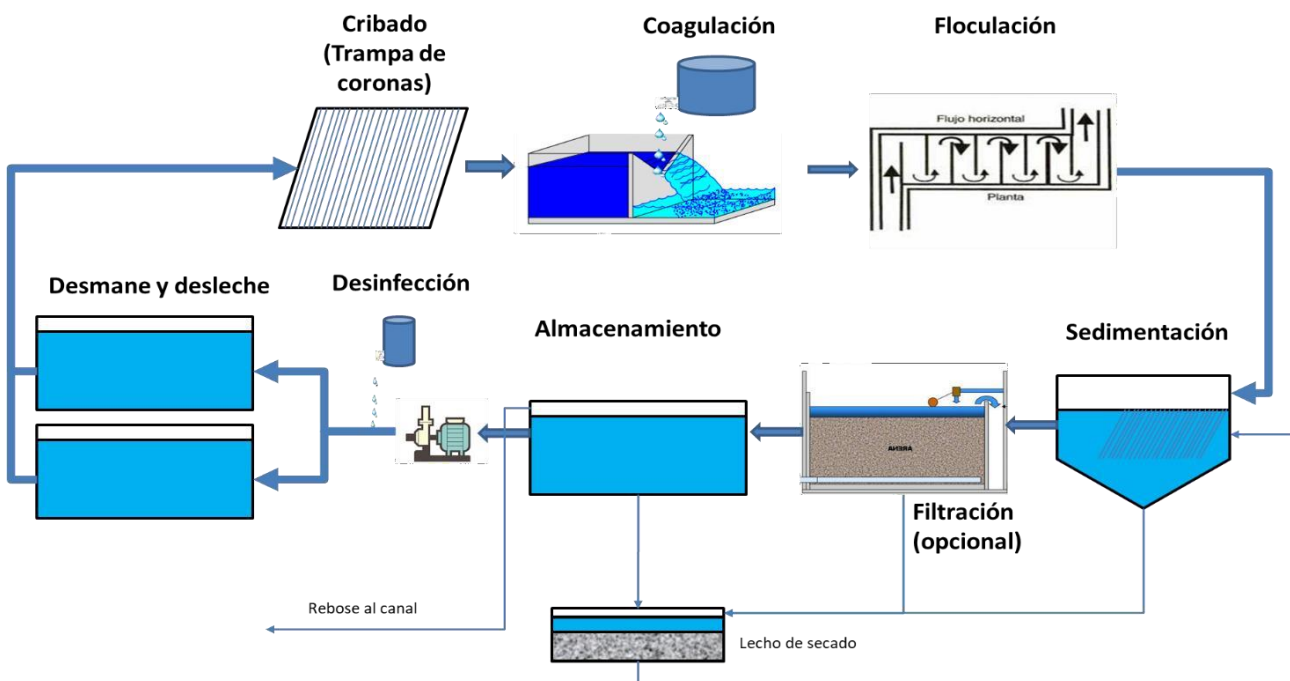
2.4 Sedimentación: Proceso mediante el cual los sólidos de mayor tamaño y peso formados en la floculación, se depositan en el fondo del sedimentador por efectos de la gravedad, realizando la separación de la fase sólida de la líquida, formando así un mejor clarificado del agua.

2.5 Desinfección: Es el último proceso unitario de tratamiento y recirculación del agua, y tiene como objetivo garantizar la calidad del agua, inhibiendo la acción de microorganismos patógenos mediante la cloración del agua.


2.6 Drenaje (purga) de Lodos: tiene por finalidad la remoción de los lodos depositados en el fondo del sedimentador, estos lodos son conducidos al lecho de secado.

2.6.1 Lecho de secado: Tiene como objeto remover el exceso de agua de los lodos por filtración y en menor extensión por evaporación. El lecho de secado está compuesto por un medio filtrante (arena y grava) y un sistema de drenaje por donde se evacua el agua filtrada.

Esquema del sistema de recirculación.



Fuente: Guía Técnica de Calidad de Agua en Plantas de Recirculación de Uniban

	AGRÍCOLA SARA PALMA S.A.S	Página 5 de 10
	MANUAL PLANTA DE TRATAMIENTO Y RECIRCULACIÓN DE AGUA - FINCA CATIVOS	Versión No. 01


3. OPERACIÓN

El agua que sale de los tanques de desmane y desleche es conducida por un canal a la trampa de sólidos, donde se remueven los pedazos de vástago y corona; de allí el agua pasa a la planta de tratamiento y recirculación, donde inicialmente se adiciona el coagulante en un sitio que asegure una mezcla adecuada, con el fin de que los sólidos suspendidos en el agua choquen, se junten, aumenten de tamaño (floculación) y posteriormente debido a su peso precipiten al fondo de la planta (sedimentación). Al finalizar el recorrido del agua por la planta de tratamiento y recirculación, se obtiene un agua clarificada que es bombeada nuevamente a los tanques de desmane y desleche.

La finca Cativos cuenta con un sistema de tratamiento y recirculación de agua convencional, donde el proceso de remoción de látex y sólidos suspendidos presentes en el agua se da por acción de la gravedad, precipitando y formando así el clarificado. Es importante resaltar también que el sistema cuenta con un reservorio para favorecer el reusó del agua.

Con el fin de garantizar un adecuado funcionamiento de las plantas de recirculación se debe tener en cuenta:


- Cada día de embarque se debe asegurar la preparación y dosificación de los productos recomendados a la entrada de la planta, después de la trampa de corona, en un sitio de mezcla rápida o zona de turbulencia que garantice la mezcla completa del producto.
- Se debe verificar la posición y calibración de las válvulas dosificadoras de los productos utilizados en el tratamiento de aguas, para garantizar la óptima dosificación.
- Cuando se reponga un alto porcentaje de agua de la fuente superficial para el llenado de los tanques y PTRAs, se debe recircular el agua el día de llenado y/o antes de iniciar el proceso.

	AGRÍCOLA SARA PALMA S.A.S	Página 6 de 10
	MANUAL PLANTA DE TRATAMIENTO Y RECIRCULACIÓN DE AGUA - FINCA CATIVOS	Versión No. 01


- Durante la operación de la planta de tratamiento y recirculación de agua, se debe verificar que el agua pase por rebose a las canaletas recolectora de agua sedimentado, las cuales se ubican en los sedimentadores, que tienen como función conducir el agua limpia al tanque de bombeo por rebose, debido que este es el adecuado nivel de operación de la planta.
- Al reponer el agua limpia en la planta se debe asegurar que este no sobre pase los niveles de operación de los sedimentadores.
- Se recomienda que para la reposición de aguas a la planta se utilice la contenida en el reservorio.
- No debe haber presencia de coronas y otros elementos flotantes en los tanques de la planta, estos deben ser retenidos en la trampa de sólidos o corona.
- Debe retirar todos los días de proceso las coronas retenidas en la trampa de corona.
- Se debe realizar extracción (drenaje) de lodos a partir del segundo día de embarque, esta debe ser a primera hora en la mañana, antes de iniciar la recirculación del agua.
- Se debe verificar en los tanques de lavado de la fruta el pH del agua, ya que valores por fuera del rango (6.5 y 9) inhibe la acción del cloro residual, afectando así la calidad de la misma.
- En caso de encontrar el agua con pH por debajo de 6.5, se debe suspender la adición del Sulfato de Aluminio y evaluar; la concentración que se está aplicando y la calibración de la válvula dosificadora del Sulfato de Aluminio. En caso de tener aguas con pH por encima de 9 también se debe verificar la concentración aplicada y la calibración de la válvula dosificadora, para este caso se requiere una mayor concentración del Sulfato de Aluminio en el agua.

4. MANTENIMIENTO

- El mantenimiento consiste en la limpieza general de los tanques de desmane, desleche y la planta de tratamiento y recirculación de agua entre otros.

	AGRÍCOLA SARA PALMA S.A.S	Página 7 de 10
	MANUAL PLANTA DE TRATAMIENTO Y RECIRCULACIÓN DE AGUA - FINCA CATIVOS	Versión No. 01


- Antes de iniciar el vaciado de los tanques, se deben retirar los sólidos grandes que se encuentran en los tanques (bananos, coronas, entre otros).
- Se debe utilizar el agua limpia de los tanques de lavado de fruta para la limpieza de las divisiones, bandejas, cuñas, mesas de selección piso entre otros.
- Los vaciados del tanque de lavado de fruta se deben realizar uno a la vez y utilizando un solo tapón, es decir, se debe vaciar y asear primero uno de los tanques y posteriormente se inicia con el vaciado del otro.
- Para el vaciado del agua limpia de los tanques de lavado de fruta se debe abrir el desagüe elevado de los mismos para conducir el agua limpia directamente al reservorio y/o canal si se requiere.
- La conducción de los lodos a la PTR, de cada tanque se debe realizar con el desagüe de piso y se hace cuando deje de salir agua limpia por el desagüe elevado.
- Para mantener el nivel de operación de PTR, durante el vaciado de los tanques de lavado de fruta, se debe tener de abierto el rebose de la planta.
- Se debe utilizar el vaciado del último tanque para realizar el aseo de la trampa de sólidos y otras unidades que así lo permitan.
- Luego de haber vaciado los dos tanques de lavado de fruta y el remanente (agua y lodos) de estos que ha ingresado a la planta de recirculación, se debe esperar un tiempo prudente para que los lodos se depositen en las tolvas (fondo de los sedimentadores).
- Se debe tener en cuenta que a la última unidad que se le realiza el aseo y limpieza es a la planta de tratamiento.
- Después de que los lodos estén sedimentados en el fondo de los sedimentadores, se procede a bombear el agua limpia a los tanques de lavado de fruta, reservorio y/o al canal si se va cambiar el agua, este proceso se debe realizar con la granada elevada ubicada en los sedimentadores.

	AGRÍCOLA SARA PALMA S.A.S	Página 8 de 10
	MANUAL PLANTA DE TRATAMIENTO Y RECIRCULACIÓN DE AGUA - FINCA CATIVOS	Versión No. 01

- Se debe evacuar de los sedimentadores la mayor cantidad de agua limpia, para asegurar que todos los lodos de los sedimentadores, se pueden contener en el lecho de secado y no verterlos al canal.
- El aseo y limpieza de la planta se debe iniciar por los floculadores (punto de ingreso del agua a los sedimentadores) y aprovechar cuando se esté vaciando el agua limpia.
- Antes de iniciar la extracción de lodos del sedimentador se deben retirar los lodos secos del lecho de secado, por ningún motivo depositar los lodos acuosos sobre los lodos secos.
- Después de evacuar el agua limpia se bombean los lodos al lecho de secado con la granada que llega hasta el piso del sedimentador.
- Durante la evacuación de los lodos a lecho de secado o cuando se halla bombeado toda el agua limpia se debe de utilizar la bomba y manguera utilizada para el lavado de cochinilla para limpiar las placas, con agua del tanque de bombeo, motivo por el cual no se puede vaciar este tanque, esta actividad se debe realizar cada ocho días.
- Luego de haber realizado la purga y previa verificación que los lodos estén sedimentados en el fondo del lecho de secado, se drena la fase del agua clarificada, con el objetivo de favorecer el proceso de deshidratación de los lodos. El agua restante se filtra a través del lecho y retorna a la planta de recirculación o reservorio.
- Los lodos quedan retenidos en el lecho de secado hasta que se deshidraten, momento en el cual deben ser retirados y dispuestos en el campo, solo en este momento se puede realizar una nueva purga, por ningún motivo se debe realizar purga sobre lodos que ya se encuentren secos en el lecho.

4.1 Manipulación de Bombas y Llaves de paso

Con el fin de asegurar el adecuado funcionamiento de los diferentes procesos que se presentan durante el llenado, operación y funcionamiento de las plantas de

 AGRÍCOLA Sara Palma S.A.S	AGRÍCOLA SARA PALMA S.A.S	Página 9 de 10
	MANUAL PLANTA DE TRATAMIENTO Y RECIRCULACIÓN DE AGUA - FINCA CATIVOS	Versión No. 01

tratamiento y recirculación, se requiere de la manipulación de algunas bombas y Llaves que se detallaran a continuación.

4.2 Identificación de bombas


- B1 Bomba Abastecimiento quebrada (Agua superficial)
- B2 Bomba Planta de Recirculación (Planta de tratamiento)
- B3 Bomba Reservorio

4.3. Identificación de Válvulas o Llaves de Paso

Válvula	Llaves de Paso
1	Llave paso ingreso de agua de la fuente superficial a planta de tratamiento y recirculación
2	Llave paso granada succión agua limpia desde el tanque de bombeo
3	Llave paso agua limpia desde el tanque bombeo a tanques de lavado de fruta o reservorio
4	Llave paso dosificación de cloro
5	Llave paso granada succión de lodos desde el sedimentador
6	Llave paso succión lodos desde el tanque de bombeo
7	Llave paso lodos a los lechos de secado
8	Llave paso llenado caneca dosificadora de cloro
9	Llave paso agua desde la captación a tanques de lavado de fruta
10	Llave paso lodos al lecho de secado desde la PTR
11	Llave paso lodos al lecho de secado desde el reservorio
12	Llave paso agua limpia desde el reservorio
13	Llave paso agua limpia desde el reservorio a tanques de lavado de fruta
14	Llave paso succión lodos desde el reservorio
15	Llave paso lodos desde el reservorio a lechos de secado

4.4. Operación de la Planta de Tratamiento y Recirculación de Aguas

Operación Planta de Recirculación de Agua.				
Ítem	Actividad	Válvulas		Observaciones
		Abiertas	Cerradas	
1	Llenado de la planta de recirculación con agua de la fuente superficial	1		

 AGRÍCOLA Sara Palma S.A.S	AGRÍCOLA SARA PALMA S.A.S	Página 10 de 10
	MANUAL PLANTA DE TRATAMIENTO Y RECIRCULACIÓN DE AGUA - FINCA CATIVOS	Versión No. 01

2	Paso agua limpia desde el tanque de bombeo a los tanques de lavado de fruta	2, 3 y 4	El resto de llaves deben estar cerradas	La 4 se abre hasta obtener cloro residual en el agua.
3	Llenado de tanques de lavado de fruta con agua de la fuente superficial	9	El resto de llaves deben estar cerradas	

4.5. Operación de Limpieza de la Planta de Tratamiento y Recirculación de Aguas.

Extracción de lodos				
Ítem	Actividad	Válvulas		Observaciones
		Abiertas	Cerradas	
1	Succión de lodos desde el sedimentador	5, 7 y 10	El resto cerradas.	
2	Succión de lodos desde el tanque de bombeo	6, 7 y 10		
2	Succión de lodos desde reservorio	14, 15 y 11		

Succión de Agua desde el reservorio				
Ítem	Actividad	Válvulas		Observaciones
		Abiertas	Cerradas	
1	Para tanque lavado de fruta	12 y 13	El resto cerradas	

5. DOSIFICACIONES

CAUDAL DE LA PLANTA (L/s)	Sulfato de Aluminio		
	Cantidad (Kg)	Volumen (L)	Caudal dosificador (cm ³ /minuto)
11	20	200	198

ELABORADO POR:	APROBADO POR:	FECHA EDICIÓN
Practicante Gestión Ambiental y Certificaciones	Coordinador Gestión Ambiental y Certificaciones	
Yarledys Zárate Martínez	Cleyber Mosquera Murillo	