
	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>			
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>			<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15

## “MANUAL DE OPERACIÓN Y PROCEDIMIENTOS PROCESO DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA EPS SEDALORETO S.A-PTAP ANTIGUA



**RESOLUCION DE GERENCIA GENERAL N° 093 - 2015 - EPS SEDALORETO S.A - GG**

Iquitos, Junio 01 del 2,015.

**VISTO:**

El Informe N° 142-2015-EPS SEDALORETO S.A.-GO, mediante el cual la Gerencia Comercial, presenta los documentos técnico normativos: “Manual de Operaciones – Procedimientos: Proceso de Tratamiento de agua potable de la EPS SEDALORETO S.A. - PTAP Antigua”, y “Manual de Operaciones – Procedimientos: Proceso de Tratamiento de agua potable de la EPS SEDALORETO S.A. - PTAP Nueva”, proponiendo su Aprobación;

**CONSIDERANDO:**

Que, la Resolución de Gerencia General N° 159-2013-EPS SEDALORETO S.A.-GG, aprobó el Plan de Fortalecimiento de Capacidades Empresariales - EPS SEDALORETO S.A. 2014-2018.; como instrumento de gestión empresarial en concordancia con el Contrato de Explotación, Plan Maestro Optimizado y Planes Operativos de la empresa; así como el Equipo responsable de su monitoreo y cumplimiento;

Que, los Manuales de Procedimientos refieren instrumentos de gestión y operación que forman parte componente y compromisos institucionales del Plan de Fortalecimiento de Capacidades y la propia necesidad institucional; así como la implementación de observaciones permanentemente emitidas en los exámenes de auditoría externa, emitidos por los periodos 2012 – 2013 y 2014;

Que, la Gerencia General, mediante el Memoranda N° 003-2015-EPS SL-GG; y la Gerencia de Planificación Estratégica y Presupuesto, mediante Memo Múltiple N° 002-2015-EPS SL-GPEP; han requerido a cada una de las dependencias, en calidad de prioridad, la elaboración e implementación de Manuales de Procedimientos, actualizados

Que, los Manuales de Procedimientos de Visto; norman los procesos básicos y metodológicos para operar y mantener de manera adecuada las Unidades de Tratamiento y a su vez asegurar la inocuidad del agua mediante la eliminación o reducción a una concentración mínima de los componentes peligrosos, garantizando la calidad y continuidad del servicio de agua potable para consumo humano.

Estando a lo Acordado, con el V° B° de la Oficina de Asesoría Legal, Gerencia de Planificación Estratégica y Presupuesto; y Gerencia de Operaciones; y con las atribuciones conferidas al Despacho por el Estatuto Vigente;

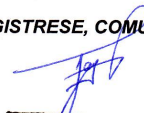
**SE RESUELVE:**

**Artículo 1°: APROBAR** los siguientes documentos técnico Normativo de la EPS SEDALORETO S.A.; en su versión actualizada al mes de Junio del año 2015.

- 1.- “Manual de Operaciones – Procedimientos: Proceso de Tratamiento de agua potable de la EPS SEDALORETO S.A. - PTAP Antigua; contenido en 55 páginas;
- 2.- “Manual de Operaciones – Procedimientos: Proceso de Tratamiento de agua potable de la EPS SEDALORETO S.A. - PTAP Nueva”; contenido en 169 páginas


**Artículo 2°: ENCARGAR y RESPONSABILIZAR** al Departamento de Producción, la correcta aplicación e implementación de los Manuales que se aprueba por la presente; así como a la Gerencia de Operaciones su supervisión y monitoreo permanente de sus procesos y cumplimiento.

**REGISTRESE, COMUNIQUESE, CUMPLASE**

  
**Ing. Johnny J. Escudero Contreras**  
**Gerente General**  
**EPS SEDALORETO S.A.**


---

Av. Guardia Civil N° 1260 – Pampachica – Iquitos  
Teléfono: 065 – 26-7807 – 26-8708

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha:: 09-01-15	Fecha:

## INDICE

<b>1.</b>	INTRODUCCIÓN	Pág. N° 03
<b>2.</b>	OBJETIVO	Pág. N° 03
<b>3.</b>	ALCANCE	Pág. N° 03
<b>4.</b>	MARCO LEGAL	Pág. N° 03
<b>5.</b>	CAPTACION	Pág. N° 04
	5.1 OPERACIÓN DE CAYSON N° 01 y N° 02	Pág. N° 05
	5.1.1 OPERACIÓN NORMAL	Pág. N° 05
	5.1.1.2 PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO	Pág. N° 05
	5.1.1.3 PROCEDIMIENTO OPERATIVO CAYSON N° 01 y N° 02	Pág. N° 05-06
	5.1.2 OPERACIÓN ESPECIAL Y/O EMERGENCIA	Pág. N° 06
	5.2 OPERACIÓN DE PONTON FLOTANTE	Pág. N° 07
<b>6.</b>	<u>TRATAMIENTO</u>	
	<u>6.1 UNIDAD DE TRATAMIENTO N° 01</u>	Pág. N° 08
	6.1.1 DESCRIPCION	Pág. N° 08
	6.1.2 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	Pág. N° 08
	6.1.2.1 OPERACIÓN NORMAL	Pág. N° 08
	6.1.2.2 OPERACIÓN ESPECIAL Y/O EVENTUAL	Pág. N° 09
	6.1.3 DOSIFICACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS	Pág. N° 09-10
	6.1.4 EQUIPAMIENTO INSTALADO	Pág. N° 11
	<u>6.2 UNIDAD DE TRATAMIENTO N° 02</u>	Pág. N° 11
	6.2.1 DESCRIPCION	Pág. N° 11
	6.2.2 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	Pág. N° 11
	6.2.2.1 OPERACIÓN NORMAL	Pág. N° 11-12
	6.2.2.2 OPERACIÓN ESPECIAL Y/O EVENTUAL	Pág. N° 12-13
	6.2.3 DOSIFICACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS	Pág. N° 13-14
	6.2.4 EQUIPAMIENTO INSTALADO	Pág. N° 14
	<u>6.3 UNIDAD DE TRATAMIENTO N° 03</u>	Pág. N° 14
	6.3.1 DESCRIPCION	Pág. N° 14
	6.3.2 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	Pág. N° 15
	6.3.2.1 OPERACIÓN NORMAL	Pág. N° 15
	6.3.2.2 OPERACIÓN ESPECIAL Y/O EVENTUAL	Pág. N° 15-16
	6.3.2.3 OPERACIÓN DE EMERGENCIA	Pág. N° 16
	6.3.3 DOSIFICACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS	Pág. N° 17
	6.3.4 EQUIPAMIENTO INSTALADO	Pág. N° 17
	<u>6.4 FILTRACION</u>	Pág. N° 17-19
	<u>6.5 DESINFECCION-CLORACION</u>	Pág. N° 19-21
	6.5.1 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	Pág. N° 21
	6.5.1.1 OPERACIÓN NORMAL	Pág. N° 21
	6.5.1.2 OPERACIÓN ESPECIAL Y/O EVENTUAL	Pág. N° 22
	6.5.1.3 OPERACIÓN DE EMERGENCIA	Pág. N° 22-23
<b>7.</b>	CONTROL DE PROCESO	Pág. N° 24-25
<b>8.</b>	ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE SUSTANCIAS QUIMICAS	Pag. N° 25-27
<b>9.</b>	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	Pág. N° 28
	ANEXOS	Pág. N° 29-54
	Normas de calidad	
	Formatos Operacionales	
	Insumos químicos	
	SEÑALES BASICAS DE SEGURIDAD	
<b>10.</b>	BIBLIOGRAFIA	Pág. N° 55

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable- EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

## 1. INTRODUCCIÓN

En este Manual se presenta la concepción y estructura básica enmarcado en la temática orientada por el ente supervisor Sunass, así como los procedimientos para que la entidad organice las actividades de Operación de la infraestructura instalada

El manual deberá ser utilizado por todo el personal asignado a las actividades de Operación, correspondiéndole la atribución de proponer en cualquier momento modificaciones, actualizaciones técnicas o sugerencias prácticas logrando optimizar su contenido.

## 2. OBJETIVO


Establecer los lineamientos básicos y adecuados para mantener en buen estado de operación y mantenimiento de las unidades de tratamiento, para garantizar la calidad y continuidad del servicio de agua potable para consumo humano.

## 3. ALCANCE

El alcance funcional del manual es aplicable a personal supervisor y operario que desarrollan sus actividades en el sistema antiguo de la PTAP-IQUITOS

## 4. MARCO LEGAL

- ✓ Resolución de Consejo Directivo N° 066-2006-SUNASS, Reglamento General de Reclamos de Usuarios de servicios de saneamiento.
- ✓ Resolución de Consejo Directivo N° 011-2007-SUNASS: Reglamento de calidad de la prestación de servicios de saneamiento.
- ✓ Resolución de Consejo Directivo N° 088-2007-SUNASS.

 <b>EPS Sedaloreto S.A.</b>	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

## 5. CAPTACION

Con referencia a la Planta de Tratamiento, la infraestructura de captación está ubicada a 1.2 km., equivalente al tramo de la tubería de impulsión, aunque a 500 m. ya se puede notar la población asentada en varios AAHH con zonas inundables.


La actual fuente de abastecimiento de agua potable para la ciudad de Iquitos, es el río Nanay, donde existen tres (03) captaciones de las aguas superficiales mediante bombeo. Las captaciones son tipo Caysson (02) y un tercer sistema flotante (Balsa cautiva).

La Captación N° 1, fue construida en 1943, para una capacidad de bombeo de 250 l/s. La Captación N° 2, fue construida en 1973, para una capacidad de bombeo de 500 l/s. El sistema flotante fue construido el año 2007 en el marco de Shock de Inversiones "Programa Agua para Todos", para una capacidad de bombeo de 800 l/s.

La Captación N° 1, está equipada con dos bombas centrífugas verticales de 400 l/s de capacidad y 250HP de potencia cada una de ellas. Una de las bombas está en operación y la otra en reserva, con un funcionamiento alternado. Esta captación, dada su antigüedad, muestra un deterioro significativo.

La Captación N° 2, es relativamente nueva y está en regular estado de conservación. Sin embargo, se encuentra muy cerca de la orilla del río y presenta problemas de arenamiento. Está equipada con tres bombas centrífugas verticales, con motores de potencia variable. La capacidad individual de tres (03) bombas es de 400 l/s

La Captación N° 3, fue construida el año 2007 en el marco del Shock de Inversiones "Programa Agua Para todos" y está en regular estado de conservación. Sin embargo. Está equipada con Dos bombas centrífugas horizontales, con motores de potencia 300 HP. La capacidad individual de las dos (02) bombas es de 350 l/s.

 EPS Sedaloreto S.A.	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha:: 09-01-15	Fecha:

## **5.1 OPERACIÓN DE CAYSON N° 01 y N° 02**

### **5.1.1 OPERACIÓN NORMAL**

#### **5.1.1.2 PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO (aplica tanto para los Cayson como para pontón flotante.)**

- Revisión de cuaderno de bitácora
- Revisión de partes horarios
- Revisión de material de apoyo (archivos, mobiliario, otros).


Para efectos de los registros de datos operativos se tendrá en cuenta el formato N° 06 para operadores y Formato N° 03 y N° 04 del anexo V Formatos Operacionales.

#### **5.1.1.3 PROCEDIMIENTO OPERATIVO CAYSON N° 01 y N° 02**

El operador de bombas debe estar implementado y preparado para interactuar con nomenclatura eléctrica, mecánica e hidráulica.

#### **ARRANQUE DE EQUIPOS-ANTES-DURANTE-DESPUES**

- Verificar voltaje en tablero general.
- Aperturar tablero de equipo para revisión de llave de tablero de mando
- Revisar botonera de arranque.
- Verificar amperajes de equipamiento motor.
- Revisar válvulas en línea de impulsión, deberá estar abierta para inicio de equipo.
- Inicio de arranque de equipo de bombeo.
- Durante el funcionamiento deberá realizar la Inspección y regulación de parámetros eléctricos, deberá evitar sobrepasar amperaje máximo establecido para equipamiento; regulándose esto con la apertura y/cierre de válvula en línea de impulsión.
- Registro y reporte de parámetros eléctricos cada hora.
- Registro y reporte de parámetros hidráulicos cada hora(Caudales en LPS en equipo de medición-Caudalímetro)
- Registro de volúmenes impulsados cada turno de 8 Hrs.(En m3)
- Al culminar jornada laboral de turno deberá entregar los reportes en orden y las ocurrencias resaltantes del turno en lo Sgte:

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable- EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha:: 09-01-15	Fecha:

 Eléctrico

 Mecánico

 Hidráulico

### 5.1.2 OPERACIÓN ESPECIAL Y/O EMERGENCIA

Son las operaciones que implican situaciones especiales, como paralización para acciones de mantenimiento, se inician y se cumplen, en las siguientes condiciones:

- ✍ Parada Programada
- ✍ Parada de Emergencia

#### **Parada Programada**


Para este propósito, se debe tener todos los materiales y repuestos disponibles en condiciones normales de trabajo, siempre que esto sea dado, hacer lo siguiente:

- Apagar el equipo de bombeo:
  - Apagar el motor eléctrico.
  - Cerrar la válvula de impulsión.
- Tubería de impulsión:
  - Cerrar la válvula de impulsión.
- Circuito eléctrico:
  - Apagar los interruptores en el tablero principal.
  - Abrir los interruptores en el tablero de control.
- Instalar señalización de equipo paralizado en forma visual.

#### **Parada de emergencia**

Aun en situaciones de emergencia, procurar seguir la secuencia indicada; en caso excepcional, que no fuera posible, hacer lo siguiente:

- Por falta de energía:
  - Apagar el Interruptor principal del Tablero General.
  - Esta situación debe evitarse al máximo, debido a que provoca golpe de ariete en las instalaciones.
- Instalar señalización de equipo paralizado en forma visual.

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable- EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

## 5.2 OPERACIÓN DE PONTON FLOTANTE

### 5.2.1 PROCEDIMIENTO OPERATIVO PONTON FLOTANTE

#### ARRANQUE DE EQUIPOS-ANTES-DURANTE-DESPUES


- Verificar voltaje en tablero general.
- Aperturar tablero de equipo para revisión de llave de tablero de mando
- Revisar botonera de arranque.
- Verificar amperajes de equipamiento motor.
- Revisar válvulas en línea de impulsión, deberá estar abierta para inicio de equipo.
- Antes de inicio de arranque se deberá cebar línea de impulsión entre cuerpo de bomba y tramo existente hacia zona basculante de sistema
- Inicio de arranque de equipo de bombeo.
- Durante el funcionamiento deberá realizar la Inspección y regulación de parámetros eléctricos, deberá evitar sobrepasar amperaje máximo establecido para equipamiento; regulándose esto con la apertura y/cierre de válvula en línea de impulsión.
- Registro y reporte de parámetros eléctricos cada hora.
- Registro y reporte de parámetros hidráulicos cada hora(Caudales en LPS en equipo de medición- Caudalímetro)
- Registro de volúmenes impulsados cada turno de 8 Hrs.(En m3)
- Al culminar jornada laboral de turno deberá entregar los reportes en orden y las ocurrencias resaltantes del turno en lo Sgte:

 Eléctrico

 Mecánico

 Hidráulico



 EPS Sedaloreto S.A.	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha:: 09-01-15	Fecha:

## 6. TRATAMIENTO

### 6.1 UNIDAD DE TRATAMIENTO N° 01

#### 6.1.1 DESCRIPCION

Es una unidad modelo hidráulico tipo CEPIS de flujo vertical con capacidad de diseño de 180 LPS. Construida en el año 1955, teniendo como última mejora de infraestructura el año 2014 consta de lo sgtes:

- Una cámara de mezcla donde se realiza el proceso de coagulación
- Un floculador de flujo vertical ascendente descendente, donde se realiza el proceso de floculación a medida que la velocidad del flujo disminuye.
- Tres sedimentadores-decantadores de flujo horizontal

En esta unidad de tratamiento se dosifica coagulantes como son el sulfato de aluminio y el policloruro de aluminio que ayuda a remover el color presente en el agua cruda (rio Nanay)

#### 6.1.2 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN


##### 6.1.2.1. OPERACIÓN NORMAL DE TRATAMIENTO

Para iniciar las actividades de tratamiento se deberá tener en cuenta la preparación del personal así como la implementación de EPPs adecuados para uso y manipulación de insumos químicos.

Procedimientos básicos de inicio de operación:

- ✓ Verificación de accionamiento de apertura y cierre de válvula de ingreso de agua cruda.
- ✓ Registro y verificación de caudales de ingreso a unidad de tratamiento.
- ✓ Registro y verificación de accionamiento, accesorios de control en equipos dosificadores.
- ✓ Verificación de sistema de válvulas de desagüe y purga de sedimentadores-decantadores cada 24 horas por espacio de 25 min. O en su defecto cuando lo requiera el sistema. (levantamiento de lodos, variación de dosis, otros coordinados con supervisión.)



 EPS Sedaloreto S.A.	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha:: 09-01-15	Fecha:

### 6.1.2.2 OPERACIÓN ESPECIAL Y/O EVENTUAL

**ESPECIAL:** Se considera especial cuando está orientada a realizar trabajos operativos de mantenimiento preventivo programados y relacionados con la infraestructura y equipamiento mecánico-eléctrico para lo cual se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ✓ De requerir la revisión de equipamiento que este directamente relacionado a la dosificación de insumos, es necesario paralizar el funcionamiento de la unidad de tratamiento; para lo cual se debe cerrar la válvula de ingreso general de agua cruda a la unidad (válvula. De 16 Plg Ø).
- ✓ Registrar el volumen acumulado (m<sup>3</sup>/día) que se tomara del equipo de medición de caudales existente.
- ✓ Paralizar funcionamiento de equipos dosificadores y alimentación de agua de servicio.


**EVENTUAL:** Se considera eventual a la actividad que se presenta con la interrupción del tratamiento originado por el suministro de energía, siendo necesario realizar lo siguiente:

- ✓ Realizar la paralización de equipamiento dosificador a su condición de apagado para evitar posible deterioro eléctrico al volver el suministro de energía eléctrica.
- ✓ Revisar estado de operatividad de medidor de caudal.
- ✓ Revisar estado accionamiento de válvula de ingreso de agua cruda.

### 6.1.3 DOSIFICACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS

En la etapa de dosificación de sustancias químicas se deberá tener en cuenta la dosis ensayada a nivel de laboratorio por personal supervisor, el cual proporcionará los lineamientos e indicaciones para manejo de cantidades a dosificar de acuerdo al equipo dosificador (solución y/o sólido). Para lo cual es necesario seguir el procedimiento siguiente:

- ❖ Revisar y registrar estado de tolva dosificadora (vacío o llena), esto para el empleo de insumos químicos en estado sólido

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha:: 09-01-15	Fecha:

- ❖ Revisar y registrar estado de recipiente de insumo químico en solución.
- ❖ Iniciar operación de equipamiento, regulando las caídas de insumos químicos en función a la cantidad de agua que ingresa a la unidad (caudal en LPS).
- ❖ Las caídas deben ser registradas en unidades de gramos por minuto para el insumo solido (gr/min) y mililitros por minuto para el insumo en solución (ml/min)
- ❖ Para efecto del cálculo se tendrá en consideración la formula sgte:

Para insumo químico solido

$$CAIDA = Q \times D \times 0.06$$

**DONDE:**

Q= Caudal en **LPS**

D= DOSIS DE APLICACIÓN DE COAGULANTE en **mg/L**

CAIDA= En gramos por minuto, **gr/min**

Para insumo químico en solución

$$CAIDA = \frac{Q \times D \times 0.06}{d}$$

**DONDE:**


Q= Caudal en **LPS**

D= DOSIS DE APLICACIÓN DE COAGULANTE en **mg/L**

d= Densidad de insumo químico en estado líquido, **gr/ml**

CAIDA= En mililitro por minuto, **ml/min**

Para efectos de los registros de datos de caídas por parte del operador se tendrá en cuenta el formato N° 07 del anexo V-Formatos Operacionales.

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

#### 6.1.4 EQUIPAMIENTO INSTALADO

La unidad de tratamiento N° 01 como parte del equipamiento instalado cuenta con el equipamiento sgte:

ITEM	DENOMINACION	N° SERIE	CANTIDAD	CAPACIDAD	ESTADO	OBSERVACION
1	DOSIFICADORES TIPO TORNILLO GIRATORIO DE VELOCIDAD VARIABLE WALLACE & TIERNAM	BC-76006	1	125 Lb/h	OPERATIVO	PARA DOSIFICAR SULFATO DE ALUMINIO
2	DOSIFICADOR DE DIAFRAGMA-INJECTA	1320573	1	240 L/h	OPERATIVO	PARA DOSIFICAR POLICLORURO DE ALUMINIO
3	DOSIFICADOR DE DIAFRAGMA- OBL	2011P7870	1	350 L/h	OPERATIVO	DOSIFICADOR EN RESERVA PARA POLIMERO

Para efectos de los registros de datos operativos se tendrá en cuenta el formato N° 01, N° 02 del anexo V, para control de Supervisión y registros de datos de caídas por parte del operador se tendrá en cuenta el formato N° 07 del anexo V-Formatos Operacionales.

### **6.2 UNIDAD DE TRATAMIENTO N° 02**

#### **6.2.1 DESCRIPCION**

Esta unidad corresponde a un clarificador de patente americana denominado Door Oliver de Flujo Vertical Donde se llevan a cabo los procesos de floculación y sedimentación en forma ascendente. Su estructura es de concreto armado con un diámetro de 22,50 m y 5 m de altura; la plataforma es metálica y sostiene todo el sistema de turbina y arrastre de lodos, con capacidad para tratar un caudal de 250 L/seg.

Posee un motor-reductor de velocidad, y otro motor para el barrido de lodos; la recirculación de estos lodos se efectúa por medio de una electrobomba de 5 HP.


#### **6.2.2 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN**

##### **6.2.2.1. OPERACIÓN NORMAL DE TRATAMIENTO**

Para iniciar las actividades de tratamiento se deberá tener en cuenta la preparación del personal así como la implementación de EPPs adecuados para uso y manipulación de insumos químicos.

Procedimientos básicos de inicio de operación:

- ✓ Verificación de llegada de agua cruda a cámara de mezcla, ya que esta inicia el llenado por ascensión de flujo
- ✓ Registro, verificación y accionamiento, de equipos dosificadores.

 EPS Sedaloreto S.A.	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha:: 09-01-15	Fecha:

- ✓ Registro de caudales de ingreso a unidad de tratamiento.
- ✓ Registro, verificación y accionamiento de sistema de barrido.
- ✓ Registro y verificación de accionamiento de sistema recirculador de lodos. Y Purga de unidad cada 24 Hrs por espacio de 20 min.
- ✓ Regulación de válvula de 30 Plg Ø al ingreso de estructura para evitar sobredimensionar unidad de tratamiento.

#### **6.2.2.2 OPERACIÓN ESPECIAL Y/O EVENTUAL**

**ESPECIAL:** Se considera especial cuando está orientada a realizar trabajos operativos de mantenimiento preventivo programados y relacionados con la infraestructura (limpieza y desinfección) y equipamiento mecánico-eléctrico para lo cual se debe tener en cuenta lo sgte:


- ✓ De requerir la revisión de equipamiento que este directamente relacionado a la dosificación de insumos, es necesario paralizar el funcionamiento de la unidad de tratamiento; para lo cual se debe cerrar la válvula de ingreso general de agua cruda a la unidad (válvula. De 30 Plg Ø).
- ✓ De requerir efectuarse la limpieza y desinfección de estructura se deberá cerrar la unidad, paralizar tanto el sistema de barrido como el equipo recirculador de lodos, así como regular dosificación a una sola unidad de tratamiento; ya que la unidad N° 02 y 03 comparten la cámara de mezcla en común.

**EVENTUAL:** En este tipo de unidad por tener en gran parte de sus componentes equipamiento electromecánico se presentaría lo sgte:

- ✗ Equipo electromecánico averiado (recirculador de lodo, sistema de barrido).
- ✗ Corte de suministro de energía eléctrica

Para efectos de procedimiento se deberá realizar lo sgte:

- ✓ Para el primer evento deberá coordinar con supervisor de producción la regulación de dosis así como caudales de ingreso, teniendo en cuenta la apertura y cierre de válvula de 30 Plg Ø.
- ✓ Para el segundo evento se deberá revisar accionamiento (encendido y apagado) de equipamiento electromecánico y

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha:: 09-01-15	Fecha:

dosificadores instalados.

### 6.2.3 DOSIFICACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS


En la etapa de dosificación de sustancias químicas se deberá tener en cuenta la dosis ensayada a nivel de laboratorio por personal supervisor, el cual proporcionará los lineamientos e indicaciones para manejo de cantidades a dosificar de acuerdo al equipo dosificador (solución y/o sólido). Para lo cual es necesario seguir el procedimiento sgte:

- ❖ Revisar y registrar estado de tolva dosificadora (vacío o llena), esto para el empleo de insumos químicos en estado sólido
- ❖ Revisar y registrar estado de recipiente de insumo químico en solución.
- ❖ Iniciar operación de equipamiento, regulando las caídas de insumos químicos en función a la cantidad de agua que ingresa a la unidad (caudal en LPS).
- ❖ Las caídas deben ser registradas en unidades de gramos por minuto para el insumo sólido (gr/min) y mililitros por minuto para el insumo en solución (ml/min)
- ❖ Para efecto del cálculo se tendrá en consideración la formula sgte:

Para insumo químico sólido

$CAIDA = Q \times D \times 0.06$ <p><b>DONDE:</b></p> <p>Q= Caudal en <b>LPS</b></p> <p>D= DOSIS DE APLICACIÓN DE COAGULANTE en <b>mg/L</b></p> <p>CAIDA= En gramos por minuto, <b>gr/min</b></p>
---

Para insumo químico en solución

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	<b>Elaborado: Dpto. de Producción</b>	<b>Revisado: Gerencia de Producción</b>	<b>Aprobado: Gerencia General</b>	<b>Fecha:: 09-01-15</b>	<b>Fecha:</b>

$$CAIDA = \frac{Q \times D \times 0.06}{d}$$

DONDE:

Q= Caudal en **LPS**

D= DOSIS DE APLICACIÓN DE COAGULANTE en **mg/L**

d= Densidad de insumo químico en estado líquido, **gr/ml**

CAIDA= En mililitro por minuto, **ml/min**

### 6.2.4 EQUIPAMIENTO INSTALADO

La unidad de tratamiento N° 02 como parte del equipamiento dosificador instalado cuenta con el equipamiento sgte:


ITEM	DENOMINACION	N° SERIE	CANTIDAD	CAPACIDAD	ESTADO	OBSERVACION
1	DOSIFICADORES TIPO TORNILLO GIRATORIO DE VELOCIDAD VARIABLE - WALLACE & TIERNAM	AZ-73608-U-26037	1	125 Lb/h	OPERATIVO	PARA DOSIFICAR SULFATO DE ALUMINIO
2	DOSIFICADORES TIPO TORNILLO GIRATORIO DE VELOCIDAD VARIABLE - WALLACE & TIERNAM	AZ-73609-U-26037	1	125 Lb/h	OPERATIVO	PARA DOSIFICAR HIDROXIDO DE CALCIO,
3	DOSIFICADOR DE DIAFRAGMA WALLACE & TIERNAM	SO 1497.8	1	12 GPH	OPERATIVO	PARA DOSIFICAR POLICLORURO DE ALUMINIO REGULACION DE pH
4	DOSIFICADOR DE DIAFRAGMA IWAKI METERING PUMP	1303081143	1	2 GPH	OPERATIVO	DOSIFICADOR EN RESERVA PARA POLIMERO
5	DOSIFICADOR DE DIAFRAGMA - OBL	2011P7869	1	350 LPH	OPERATIVO	DOSIFICADOR EN RESERVA PARA REGULAR DE pH

Para efectos de los registros de datos operativos se tendrá en cuenta el formato N° 01, N° 02 del anexo V, para control de Supervisión y registros de datos de caídas por parte del operador se tendrá en cuenta el formato N° 07 del anexo V-Formatos Operacionales.

### 6.3 UNIDAD DE TRATAMIENTO N° 03

#### 6.3.1 DESCRIPCION

Esta unidad corresponde a un clarificador de patente francesa denominado Inflico Degremont de flujo vertical en el que se realizan la floculación y sedimentación. El tanque es de concreto armado de 22,50 m de diámetro y 5 m de altura, la plataforma que sostiene todo el sistema de turbina y arrastre de lodo es metálico, con capacidad nominal de tratamiento de 250 L/seg. Presenta un sistema de turbina y de barrido utilizan moto-reductores; la extracción de fangos se realiza por medio de válvulas de accionamiento temporizado.

 EPS Sedaloreto S.A.	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

## 6.3.2 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN

### 6.3.2.1 OPERACIÓN NORMAL DE TRATAMIENTO

Para iniciar las actividades de tratamiento se deberá tener en cuenta la preparación del personal así como la implementación de EPPs adecuados para uso y manipulación de insumos químicos.

Procedimientos básicos de inicio de operación:


- ✓ Verificación de llegada de agua cruda a cámara de mezcla, ya que esta inicia el llenado por ascensión de flujo
- ✓ Registro, verificación y accionamiento, de equipos dosificadores.
- ✓ Registro de caudales de ingreso a unidad de tratamiento.
- ✓ Registro, verificación y accionamiento de sistema de turbina.
- ✓ Registro y verificación de accionamiento de sistema de barrido de lodos. Se debe realizar la purga de la unidad cada 24 Hrs por espacio de 20 min.
- ✓ Registro y verificación de sistema de purgas manual y programada
- ✓ Regulación de válvula de 30 Plg Ø al ingreso de estructura para evitar sobredimensionar unidad de tratamiento.

### 6.3.2.2 OPERACIÓN ESPECIAL Y/O EVENTUAL

**ESPECIAL:** Se considera especial cuando está orientada a realizar trabajos operativos de mantenimiento preventivo programados y relacionados con la infraestructura (limpieza y desinfección) y equipamiento mecánico-eléctrico para lo cual se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ✓ De requerir la revisión de equipamiento que este directamente relacionado a la dosificación de insumos, es necesario paralizar el funcionamiento de la unidad de tratamiento; para lo cual se debe cerrar la válvula de ingreso general de agua cruda a la unidad (válvula. De 30 Plg Ø).
- ✓ De requerir la revisión de equipo electromecánico como turbina y sistema de barrido, se deberá coordinar con personal supervisor de producción para efectos de evaluar regular dosis de coagulante.



 EPS Sedaloreto S.A.	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

- ✓ De requerir efectuarse la limpieza y desinfección de estructura se deberá cerrar la unidad, paralizar tanto el sistema de barrido como el equipo recirculador de lodos, así como regular dosificación a una sola unidad de tratamiento; ya que la unidad N° 02 y 03 comparten la cámara de mezcla en común.

**EVENTUAL:** En este tipo de unidad por tener en gran parte de sus componentes equipamiento electromecánico se presentaría lo sgte:

- ✗ Equipo electromecánico averiado (recirculador de lodo, sistema de barrido).
- ✗ Corte de suministro de energía eléctrica


Para efectos de procedimiento se deberá realizar lo sgte:

- ✓ Para el primer evento deberá coordinar con supervisor de producción la regulación de dosis así como caudales de ingreso, teniendo en cuenta la apertura y cierre de válvula de 30 Plg Ø.
- ✓ Para el segundo evento se deberá revisar accionamiento (encendido y apagado) de equipamiento electromecánico y dosificadores instalados.

### **6.3.2.3 OPERACIÓN DE EMERGENCIA.**

La operación de emergencia de las unidades de tratamiento está relacionada principalmente al mismo proceso de tratamiento ya que al ser inestable el suministro de ENERGIA así como las dos zonas climáticas bien definidas, pondría en riesgo el abastecimiento a la ciudad, por lo que se deberá tener en cuenta las actividades sgtes:

- ✗ En el caso del suministro de energía eléctrica deberá coordinarse con la empresa que suministra el servicio la habilitación de energía con una carga mínima que permita reiniciar tratamiento y dotar de agua a reservorios apoyados y elevados.
- ✗ Por efectos de creciente y/o vaciante, deberá instruirse al personal para iniciar operaciones con equipamiento instalado en la zona de captación en lo que respecta a balsa cautiva (pontón)

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable- EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha:: 09-01-15	Fecha:

### 6.3.3 DOSIFICACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS

Para la dosificación de sustancias químicas es aplicable lo descrito en **6.2.3**, ya que ambas unidades N° 02 y 03 comparten la misma cámara de mezcla y línea de descarga hacia cada unidad.

### 6.3.4 EQUIPAMIENTO INSTALADO

La unidad N° 03 emplea el mismo equipamiento que se utiliza para dosificar insumos químicos de la unidad de tratamiento N° 02, esto por lo ya citado en **6.3.3**. Para efectos de los registros de datos operativos se tendrá en cuenta el formato N° 01, N° 02 del anexo V, para control de Supervisión y registros de datos de caídas por parte del operador se tendrá en cuenta el formato N° 07 del anexo V- Formatos Operacionales.


## 6.4 FILTRACION

El sistema de filtración de la PTAP-ANTIGUA cuenta con 06 filtros, de los cuales solo operan 04, el medio filtrante es el de lecho mixto (arena y antracita) y una cama de soporte para lecho de grava, con una capacidad de filtración de 100 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/día, por corresponder a filtros rápidos.

De los cuatro filtros 02 (Filtro N° 01 y Filtro N° 02) funcionan de forma neumática accionado por flujo de agua, los otros dos filtros (Filtro N° 03 y Filtro N° 05) presentan un sistema de accionamiento manual para el ingreso de agua de lavado.

Después de un periodo de operación, será necesario promover el lavado del medio filtrante; para remover las impurezas retenidas. Este periodo de operación entre dos lavados es conocido como "carrera de filtración". El final de la carrera de filtración ocurre por tres motivos.

- Por traspase del límite de turbiedad establecido para el agua filtrada.
- Por sobrecarga hidráulica de filtros
- Por saturación debido al incremento de turbiedad del agua decantada.

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha:: 09-01-15	Fecha:


**La condición de operación del filtro debe ser definida por el supervisor en coordinación con el operador, de acuerdo al diseño del filtro y de los dispositivos de control instalados.**

Para efectos de la operación se tiene en cuenta el procedimiento sgte:

- ✍ Verificar nivel de agua decantada en cada filtro para evaluar la prioridad de lavado de cada filtro, esto de acuerdo a los tres motivos citados inicialmente.
- ✍ Cerrar ingreso de agua decantada a filtro.
- ✍ Aperturár válvula de accionamiento de desagüe.
- ✍ Aperturár válvula de ingreso de agua de retrolavado para agua filtrada. (Lado derecho e izquierdo de cada filtro)
- ✍ Iniciar electrobomba de lavado de filtros, accionada por operador en coordinación de supervisión de planta, por espacio de 10 a 30 min (opcional de acuerdo a efluente) hasta observar que la apariencia del sobrenadante sea traslucida y libre de lodo así como de flocs que quedaron retenidos en lecho filtrante.
- ✍ Paralizar electrobomba de lavado al culminar limpieza de sistema de filtración.
- ✍ Cerrar válvula de desagüe.
- ✍ Cerrar válvula de accionamiento de retrolavado.
- ✍ Aperturár válvula de agua decantada para inicio de filtración.

Para efectos de mantener un nivel y calidad de lecho en filtros existentes, se deberá tener en cuenta lo sgte:

- ✍ Se efectuara limpieza química del lecho filtrante con solución química de soda caustica en 10% de concentración v/v, en forma mensual por tiempo de reposo de 24 Hrs; siguiendo luego el procedimiento de lavado descrito con anterioridad.
- ✍ Medición de lecho filtrante en forma semanal con la finalidad de evaluar el comportamiento y/o pérdidas de material filtrante en la etapa de lavado. Lo cual permite efectuar la reposición programada de los lechos.
- ✍ Revisar estructuras de falsos fondos una vez al mes con la finalidad de evaluar condiciones de soporte y material constituyente.

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

Para efectos de los registros de datos operativos se tendrá en cuenta el formato N° 05, para control de Supervisión V-Formatos Operacionales.

## 6.5 DESINFECCION-CLORACION

La desinfección tiene por finalidad la destrucción de organismos vivos, potencialmente infecciosos contenidos en el agua, esta operación, se puede efectuar mediante la aplicación, de cloro, ozono, luz ultravioleta o iones de plata. La operación más generalizada es la aplicación de cloro.

La cloración consiste en la adición de cloro al agua con la finalidad de:

- ❖ Desinfectar las aguas.
- ❖ Controlar olores y sabores.
- ❖ Prevenir el crecimiento de algas y micro-organismos. La función más importante es la desinfección.

### a) Propiedades del cloro

- Físicas

Es un gas de color verde amarillento, 2,5 veces más pesado que el aire.

- Químicas

Es altamente corrosivo para los metales comunes, cuando está mezclado con el agua. Seco sólo afecta al aluminio y al latón.


Solo no es explosivo ni inflamable, pero ayuda a la combustión (es un gas comburente).

En estado gaseoso es tóxico aún en pequeñas cantidades, causa irritación a las vías respiratorias; en cantidades mayores puede causar la muerte por sofocación y asfixia.

En estado líquido puede causar quemaduras a la piel.

### b) Reacciones del cloro

El cloro es un gas soluble en el agua.

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha:: 09-01-15	Fecha:

Se combina con muchos compuestos orgánicos e inorgánicos, produciendo calor y en algunos casos hasta luz.


Por ejemplo:

- ❖ La reacción del cloro con el hidrógeno sulfurado ( $H_2S$ ) y con las impurezas inorgánicas.
- ❖ La reacción del cloro con el amoníaco ( $NH_3$ ), para formar varios tipos de cloraminas.
- ❖ El cloro se combina también con los compuestos naturales contenidos en el agua, tales como los ácidos húmicos y fúlvicos, los cuales producen coloración en el agua (proviene de la vegetación descompuesta); de esta combinación se forman los complejos compuestos, entre los cuales tenemos los Trihalometanos.
- ❖ La reacción del cloro con algunas sustancias orgánicas puede ser en algunos casos violentamente explosiva, por ejemplo la mezcla de cloro gas ( $Cl_2$ ), y el metano (gas que se produce por efecto de la descomposición de la materia orgánica) en presencia de la luz solar, o luz artificial, es muy explosiva.
- ❖ La mezcla del cloro con la parafina, u otros hidrocarburos (petróleo y derivados) puede también causar fuerte explosión.

c) Desinfección con cloro.

El agua contiene millones de millones de pequeños microorganismos, tales como las bacterias y los virus. Muchos de estos organismos son inofensivos, pero algunos de ellos pueden causar enfermedades como:

- ❖ Gastroenteritis
- ❖ Tifoidea
- ❖ Disentería
- ❖ Hepatitis infecciosa

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha:: 09-01-15	Fecha:

❖ Cólera

El propósito de la cloración es destruir los organismos responsables de la difusión de enfermedades originadas por el agua.

En la destrucción o mortandad de microorganismos hay dos factores extremadamente importantes que afectan el éxito de la cloración:


- ✍ El tiempo de contacto; y,
- ✍ La cantidad de cloro añadido

### **6.5.1 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN**

#### **6.5.1.1 OPERACIÓN NORMAL**

En el proceso de desinfección-cloración previa coordinación con la supervisión de planta se contempla lo siguiente:

- ✍ Disposición de medios de limpieza y mantenimiento periódico a toda la estructura, incluyendo los dispositivos y caseta de cloración.
- ✍ Disposición y mantenimiento de medios para evitar la entrada de materiales o cuerpos extraños.
- ✍ Control y validación de la dosificación de cloro empleada.
- ✍ Control y registro al consumo de cloro
- ✍ Control a la mezcla cloro – agua, la cual debe ser rápida, uniforme y eficiente.
- ✍ Control pH del agua, debe desinfectarse el agua a un pH inferior a 7.5, valores de pH superiores a 7.5 retardan las reacciones entre el cloro y el amoníaco del agua.
- ✍ Control a los niveles de turbiedad del agua, debido a que los microorganismos pueden encapsularse dentro de la partículas haciendo más lenta la acción del desinfectante. Se recomienda tener una turbiedad menor de 1 UNT para la optimización del proceso.
- ✍ Control a la producción de trihalometanos al final de la red y a la contaminación patógena.
- ✍ Medición del contenido de cloro residual libre y combinado en planta de tratamiento, en lo que respecta a reservorios apoyados y salida de los mismos.

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

### 6.5.1.2 OPERACIÓN ESPECIAL Y/O EVENTUAL

En la etapa se deberá tener en cuenta previa coordinación con la supervisión de planta lo sgte:


- ✗ Cuando se presenta paralización del sistema de tratamiento por efecto de suministro de energía, deberá cerrar el cilindro de alimentación de cloro; para evitar descarga de gas al medio ambiente (fuga)
- ✗ Revisar equipamiento de inyección de agua (electrobomba), que este en condición de apagado, para evitar cambios intempestivos de suministro de energía eléctrica al reiniciarse la misma.
- ✗ Para efectos de mantenimiento del sistema se deberá activar equipamiento auxiliar ya sea de inyección de hipoclorito en solución y/o equipamiento alterno de inyección de cloro gas.

### 6.5.1.3 OPERACIÓN DE EMERGENCIA

En esta etapa se deberá tener en cuenta lo sgte:


- ✗ Cuando se presenta una fuga de cloro, debe ponerse en marcha inmediatamente el sistema de ventilación de la sala de cloro.
- ✗ Cuando se presenta una fuga en el equipo que utiliza cloro, antes que todo deben cerrarse las válvulas de los recipientes que lo contienen.
- ✗ Si un recipiente de cloro con fugas, se encuentra en una posición en la que escapa cloro líquido, debe hacerse girar o levantar el recipiente, para que únicamente descargue cloro gaseoso. La cantidad de cloro que escapa de una fuga de gas es apenas alrededor del 6,23% de la cantidad de una fuga de líquido que escapa de una perforación del mismo tamaño.
- ✗ Nunca debe aplicarse agua a una fuga de cloro, porque se crea una situación peligrosa y se empeora la fuga por la corrosiva del cloro y del agua. Se retarda considerablemente la evaporación si se dispone de hielo seco y se puede empacar alrededor del recipiente con fuga; si no se puede detener la fuga, debe sumergirse todo el cilindro en un tanque de absorción con solución alcalina, **o en su forma práctica de campo empapar trapo industrial en lechada de cal y sobreponer en la zona de fuga de cloro; esto para minimizarla.**



 EPS Sedaloreto S.A.	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha:: 09-01-15	Fecha:

- ✍ Debe notificarse inmediatamente al abastecedor del cilindro, indicándole que se encuentra defectuoso y que debe tomar medidas para eliminarlo.
- ✍ **Nunca debe aplicarse calor directamente a un recipiente, ya que éste puede romperse por la presión interna. Si es necesario calentar un recipiente, debe valerse de un baño de agua regulado a una temperatura no mayor de 27°C".**
- ✍ Nunca debe usarse grasa en las conexiones de cloro. Pueden aplicarse, con cuidado, ciertos tipos de grasas de silicones en los vástagos de las válvulas y en las conexiones de hule duro.
- ✍ Antes de desmontar las conexiones flexibles que van de los recipientes al colector múltiple, debe cerrarse la válvula del cilindro, y a continuación debe extraerse el gas a presión en el múltiple, y en las conexiones flexibles antes de cerrar la válvula del cabezal.
- ✍ Debe emplearse el Kit de emergencia para efectos de desconectar los cilindros y se procede a las reparaciones en las líneas y equipo.
- ✍ Si se produce un incendio, deben hacerse todos los esfuerzos para proteger los cilindros o recipientes de cloro para retirarlos de la zona de peligro. Debe informarse a los bomberos con respecto a su localización y la naturaleza tóxica del gas

Para efectos de los registros de datos operativos se tendrá en cuenta el formato N° 02 para Supervisión de Planta y N° 09 para operadores del anexo V-Formatos Operacionales.

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

## 7. CONTROL DE PROCESO

El control de proceso es realizado por la supervisión de planta en coordinación con personal operativo, siendo el control realizado en los puntos sgtes:

ITEM	ZONA DE MUESTREO	PARAMETRO					OBSERVACION
		PH	TURBIEDAD	COLOR	COLORO RESIDUAL	Aluminio Residual	
1	LINEA DE AGUA CRUDA	<del>/</del>	<del>/</del>	<del>/</del>	*	*	*
2	AGUA DECANTADA UT-Nº 01	<del>/</del>	<del>/</del>	<del>/</del>	*	*	*
3	AGUA DECANTADA UT-Nº 02	<del>/</del>	<del>/</del>	<del>/</del>	*	*	*
4	AGUA DECANTADA UT-Nº 03	<del>/</del>	<del>/</del>	<del>/</del>	*	*	*
5	LINEA DE DISTRIBUCION Nº 01 AGUA PRODUCIDA	<del>/</del>	<del>/</del>	<del>/</del>	<del>/</del>	<del>/</del>	*
6	LINEA DE DISTRIBUCION Nº 02 AGUA PRODUCIDA	<del>/</del>	<del>/</del>	<del>/</del>	<del>/</del>	<del>/</del>	CONTROLADO POR O DE. CONTROL CALIDAD


Los análisis de parámetros se realizarán cada dos horas, con excepción del parámetro aluminio residual y el control bacteriológico estos son ejecutados por la oficina de control de calidad o cuando es requerido por el control de procesos.

Para efectos de determinar el control en cuanto a las dosificaciones se realiza ensayos a nivel de prueba de jarras el cual presenta como parámetros de trabajo en equipo para la PTAP antigua lo sgte:

ITEM	SISTEMA	COAGULACION		FLOCULACION		SEDIMENTACION
		MEZCLA RAPIDA		MEZCLA LENTA		
		TIEMPO (min)	VELOCIDAD (RPM)	TIEMPO (min)	VELOCIDAD (RPM)	TIEMPO (min)
1	PTAP ANTIGUA	1	200	10	40	15

Para la preparación de solución de Sulfato de aluminio, Policloruro de aluminio o hidróxido de calcio, se establece el procedimiento sgte:

- a. Selección de fracción de muestra.
- b. La preparación se realiza en función al peso de insumo a disolver en solución.
- c. Se prepara la balanza analítica, estabilizada y con la tara adecuada en función al recipiente que albergara al solido para solución (vaso precipitado de 50 ml).

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	<b>Elaborado: Dpto. de Producción</b>	<b>Revisado: Gerencia de Producción</b>	<b>Aprobado: Gerencia General</b>	<b>Fecha:: 09-01-15</b>	<b>Fecha:</b>

- d. Peso de 1 gramo de insumo (ya sea Sulfato de aluminio y/o Policloruro de aluminio).
- e. Al haberse definido el peso de insumo se trasvasa a una fiola de 1 Lt con sucesivos enjuagues de agua destilada.
- f. Se enrasa lo trasvasado en el punto e. hasta completar la línea de enrase de fiola de 01 Lt.
- g. Con lo obtenido en f. se define la dosis a aplicar en las jarras de prueba (06 unidades)

## **8. ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE SUSTANCIAS y/o COMPUESTOS QUIMICOS**

Cuando se mezclan o manipulan sustancias químicas, el personal debe tomar precauciones especiales. Cada trabajador debe tener un buen conocimiento de las sustancias con las que se le ha asignado trabajar; además, debe conocer la forma de almacenamiento, los procedimientos que debe ejecutar en el caso de que se presente alguna emergencia.

Para el caso del sistema antiguo se emplean compuestos químicos como son;


- a) Sulfato de aluminio
- b) Policloruro de Aluminio
- c) Hidroxido de Sodio
- d) Hidroxido de calcio
- e) Hipoclorito de calcio

En el anexo VI se muestran las características principales de estos compuestos, Cada persona debe estar bien familiarizada con esta información y debería tener en cuenta los procedimientos de seguridad recomendados.

En el caso del cloro líquido se debe tener muy en consideración lo sgte:

- a) Manipulación de cloro

El gas cloro es principalmente un irritante de las vías respiratorias. Su efecto irritante es tan intenso que pequeñas concentraciones en el aire son inmediatamente detectables. En mayores concentraciones, el efecto irritante es tan severo que es improbable que una persona permanezca en un ambiente contaminado con cloro, a no ser que esté inconsciente o encerrada.

 <b>EPS Sedaloreto S.A.</b>	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	<b>Elaborado: Dpto. de Producción</b>	<b>Revisado: Gerencia de Producción</b>	<b>Aprobado: Gerencia General</b>	<b>Fecha:: 09-01-15</b>	<b>Fecha:</b>


Con sólo el contacto con la piel, el cloro líquido causa quemaduras. Cuando el cloro líquido se expone a temperatura y presión atmosférica normales, se evapora a gas cloro.

Cuando existe una concentración suficiente de gas cloro en el ambiente, irrita las mucosas, el sistema respiratorio y la piel. Cantidades mayores producen irritación de los ojos, tos y respiración difícil. Si la duración de la exposición o la concentración es excesiva, se da un estado de agitación de la persona afectada, además de intranquilidad, irritación de la garganta, estornudos, acompañado de extremada segregación de saliva. Los síntomas de una exposición a altas concentraciones son espasmos y vómitos, acompañados de respiración difícil. En casos extremos, la dificultad de respiración puede aumentar hasta el punto donde se puede producir la muerte por anorexia, debido a la sofocación.

Todos los síntomas y efectos resultan directa o indirectamente de la acción local irritativos.

Se deben adoptar las siguientes precauciones al manipular cloro:

- Cada uno de los envases tiene un tapón fusible en la válvula que actúa como válvula de escape de seguridad. Este tapón está diseñado para fundirse entre 158°F o 65° C. Los cilindros no deben dejarse caer ni golpearse con fuerza, ni exponerse al calor.
- El cilindro que ha estado almacenado durante más tiempo debe ser utilizado primero. Se deben trasladar con mucho cuidado.
- Al efectuar conexiones al cilindro, se debe asegurar que los conectores estén limpios y siempre úsese una nueva empaquetadura de material standard. Las conexiones siempre son posibles puntos de fugas, así como las empaquetaduras en las válvulas. No se deben utilizar llaves superiores a 6 (seis) pulgadas de longitud para un cilindro.
- Al efectuar nuevas conexiones, abrir la válvula un poco e inspeccionar por si existen fugas, mediante un pedazo de trapo mojado con amoniaco y colocado cerca de la válvula o conexiones, vapores blancos de cloruro de amonio

 <b>EPS Sedaloreto S.A.</b>	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	<b>Elaborado: Dpto. de Producción</b>	<b>Revisado: Gerencia de Producción</b>	<b>Aprobado: Gerencia General</b>	<b>Fecha:: 09-01-15</b>	<b>Fecha:</b>


indicarán fuga. Si las conexiones y válvulas están enroscadas bien no habrá posibilidad de fuga, comprobar utilizando el frasco de amoníaco. Fugas cerca de las uniones de válvulas pueden generalmente ser corregidas mediante el ajuste de la tuerca de empaquetaduras nuevas.

Todas las conexiones en líneas de cloro deben ser puestas a prueba con frecuencia, en búsqueda de fugas. La menor fuga de cloro debe ser corregida, ya que es altamente corrosivo en presencia de humedad, por lo tanto, pequeñas fugas aumentan rápidamente en tamaño. El nombre del proveedor del cloro debe estar disponible, con su número de teléfono, de modo que en el caso de una emergencia pueda ser rápidamente localizado. Los fabricantes de cloro han desarrollado medios para corregir fugas debidas a situaciones serias, como válvulas rotas, envases viejos y otras condiciones. En caso de una emergencia por fugas de cloro, eche el cilindro de cloro en la poza que siempre debe estar con una solución de hidróxido de sodio, retírese del lugar, no aplique agua por ninguna circunstancia a su cuerpo expuesto al cloro, utilizar hidróxido de magnesio si la situación es de emergencia, mantenga la cabeza en alto si es posible, haga ingerir leche de magnesia, provoque vómitos, mientras llegue el Médico

## 9. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Las actividades de mantenimiento están enmarcados en el plan anual de limpieza y desinfección de las unidades de tratamiento, en el cual se realiza la revision de estructuras tanto mecanicas como civiles de darse el caso, siendo la programacion establecida sujeto a modificación la sgte:


ITEM	DENOMINACION	Cap. (M3)	Tipo	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO UNIDADES DE TRATAMIENTO Y FLITROS												TOTAL
				Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
1	U. T N° 01	5400	Convencional				1			1		1			1	4
2	U. T N° 02	2000	Patentada	1			1				1		1			4
3	U. T. N° 03	2000	Patentada			1			1			1			1	4
4	U. T N° 04	3000	Convencional	1				1			1			1		4
5	Unid Filtración N° 01	3000	F. Rapida		1		1			1			1			4
6	Unid Filtración N° 02	3000	F. Rapida			1			1			1			1	4

 <b>EPS Sedaloreto S.A.</b>	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha:: 09-01-15	Fecha:

La programación de mantenimiento contemplado en el cuadro, comprende las actividades sgtes:

ITEM	DENOMINACION	AREA
1	REVISION DE ESTRUCTURAS METALICAS	DPTO DE MTO ELECTROMECHANICO
2	REVISION DE EQUIPO ELECTROMECHANICO	DPTO DE MTO ELECTROMECHANICO
3	REVISION DE EQUIPOS DOSIFICADORES-INCLUYE DESINFECCION	DPTO DE MTO ELECTROMECHANICO
4	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE ESTRUCTURAS INTERNAS	DPTO DE PRODUCCION
5	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE UNIDADES DE FILTRACION	DPTO DE PRODUCCION
6	REVISION DE ESTRUCTURAS CIVILES Y AFINES	GERENCIA DE INGENIERIA

Cada actividad programada presenta la emisión del informe y acta respectiva, así como las acciones posteriores que se requerirán ejecutar con una programación más específica y detallada.

 EPS Sedaloreto S.A.	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>			
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>			Revisado:
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha:: 09-01-15

# ANEXOS



Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano

DS N° 031-2010-SA.

ANEXO I

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS  
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	Nº org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(\*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano

DS N° 031-2010-SA.

ANEXO II

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE  
CALIDAD ORGANOLÉPTICA

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	--	Aceptable
2. Sabor	--	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mgL <sup>-1</sup>	1 000
8. Cloruros	mg Cl <sup>-</sup> L <sup>-1</sup>	250
9. Sulfatos	mg SO <sub>4</sub> = L <sup>-1</sup>	250
10. Dureza total	mg CaCO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	500
11. Amoniaco	mg N L <sup>-1</sup>	1,5
12. Hierro	mg Fe L <sup>-1</sup>	0,3
13. Manganeso	mg Mn L <sup>-1</sup>	0,4
14. Aluminio	mg Al L <sup>-1</sup>	0,2
15. Cobre	mg Cu L <sup>-1</sup>	2,0
16. Zinc	mg Zn L <sup>-1</sup>	3,0
17. Sodio	mg Na L <sup>-1</sup>	200

UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano

DS N° 031-2010-SA.

ANEXO III

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE  
PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS

Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Antimonio	mg Sb L <sup>-1</sup>	0,020
2. Arsénico (nota 1)	mg As L <sup>-1</sup>	0,010
3. Bario	mg Ba L <sup>-1</sup>	0,700
4. Boro	mg B L <sup>-1</sup>	1,500
5. Cadmio	mg Cd L <sup>-1</sup>	0,003
6. Cianuro	mg CN L <sup>-1</sup>	0,070
7. Cloro (nota 2)	mg L <sup>-1</sup>	5
8. Clorito	mg L <sup>-1</sup>	0,7
9. Clorato	mg L <sup>-1</sup>	0,7
10. Cromo total	mg Cr L <sup>-1</sup>	0,050
11. Flúor	mg F L <sup>-1</sup>	1,000
12. Mercurio	mg Hg L <sup>-1</sup>	0,001
13. Níquel	mg Ni L <sup>-1</sup>	0,020
14. Nitratos	mg NO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	50,00
15. Nitritos	mg NO <sub>2</sub> L <sup>-1</sup>	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L <sup>-1</sup>	0,010
17. Selenio	mg Se L <sup>-1</sup>	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L <sup>-1</sup>	0,07
19. Uranio	mg U L <sup>-1</sup>	0,015

Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Trihalometanos totales (nota 3)		1,00
2. Hidrocarburo disuelto o emulsionado; aceite mineral	mgL <sup>-1</sup>	0,01
3. Aceites y grasas	mgL <sup>-1</sup>	0,5
4. Alacloro	mgL <sup>-1</sup>	0,020
5. Aldicarb	mgL <sup>-1</sup>	0,010
6. Aldrín y dieldrín	mgL <sup>-1</sup>	0,00003
7. Benceno	mgL <sup>-1</sup>	0,010
8. Clordano (total de isómeros)	mgL <sup>-1</sup>	0,0002
9. DDT (total de isómeros)	mgL <sup>-1</sup>	0,001
10. Endrín	mgL <sup>-1</sup>	0,0006
11. Gamma HCH (lindano)	mgL <sup>-1</sup>	0,002
12. Hexaclorobenceno	mgL <sup>-1</sup>	0,001
13. Heptacloro y heptacloroepóxido	mgL <sup>-1</sup>	0,00003
14. Metoxicloro	mgL <sup>-1</sup>	0,020
15. Pentaclorofenol	mgL <sup>-1</sup>	0,009
16. 2,4-D	mgL <sup>-1</sup>	0,030
17. Acrilamida	mgL <sup>-1</sup>	0,0005
18. Epiclorhidrina	mgL <sup>-1</sup>	0,0004
19. Cloruro de vinilo	mgL <sup>-1</sup>	0,0003
20. Benzopireno	mgL <sup>-1</sup>	0,0007
21. 1,2-dicloroetano	mgL <sup>-1</sup>	0,03
22. Tetracloroetano	mgL <sup>-1</sup>	0,04

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano

DS N° 031-2010-SA.

Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
23. Monocloramina	mgL <sup>-1</sup>	3
24. Tricloroeteno	mgL <sup>-1</sup>	0,07
25. Tetracloruro de carbono	mgL <sup>-1</sup>	0,004
26. Ftalato de di (2-etilhexilo)	mgL <sup>-1</sup>	0,008
27. 1,2- Diclorobenceno	mgL <sup>-1</sup>	1
28. 1,4- Diclorobenceno	mgL <sup>-1</sup>	0,3
29. 1,1- Dicloroeteno	mgL <sup>-1</sup>	0,03
30. 1,2- Dicloroeteno	mgL <sup>-1</sup>	0,05
31. Diclorometano	mgL <sup>-1</sup>	0,02
32. Ácido edético (EDTA)	mgL <sup>-1</sup>	0,6
33. Etilbenceno	mgL <sup>-1</sup>	0,3
34. Hexaclorobutadieno	mgL <sup>-1</sup>	0,0006
35. Acido Nitrilotriacético	mgL <sup>-1</sup>	0,2
36. Estireno	mgL <sup>-1</sup>	0,02
37. Tolueno	mgL <sup>-1</sup>	0,7
38. Xileno	mgL <sup>-1</sup>	0,5
39. Atrazina	mgL <sup>-1</sup>	0,002
40. Carbofurano	mgL <sup>-1</sup>	0,007
41. Clorotoluron	mgL <sup>-1</sup>	0,03
42. Cianazina	mgL <sup>-1</sup>	0,0006
43. 2,4- DB	mgL <sup>-1</sup>	0,09
44. 1,2- Dibromo-3- Cloropropano	mgL <sup>-1</sup>	0,001
45. 1,2- Dibromoetano	mgL <sup>-1</sup>	0,0004
46. 1,2- Dicloropropano (1,2- DCP)	mgL <sup>-1</sup>	0,04
47. 1,3- Dicloropropeno	mgL <sup>-1</sup>	0,02
48. Dicloroprop	mgL <sup>-1</sup>	0,1
49. Dimetato	mgL <sup>-1</sup>	0,006
50. Fenoprop	mgL <sup>-1</sup>	0,009
51. Isoproturon	mgL <sup>-1</sup>	0,009
52. MCPA	mgL <sup>-1</sup>	0,002
53. Mecoprop	mgL <sup>-1</sup>	0,01
54. Metolacloro	mgL <sup>-1</sup>	0,01
55. Molinato	mgL <sup>-1</sup>	0,006
56. Pendimetalina	mgL <sup>-1</sup>	0,02
57. Simazina	mgL <sup>-1</sup>	0,002
58. 2,4,5- T	mgL <sup>-1</sup>	0,009
59. Terbutilazina	mgL <sup>-1</sup>	0,007
60. Trifluralina	mgL <sup>-1</sup>	0,02
61. Cloropirifos	mgL <sup>-1</sup>	0,03
62. Piriproxifeno	mgL <sup>-1</sup>	0,3
63. Microcistin-LR	mgL <sup>-1</sup>	0,001

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano

DS N° 031-2010-SA.

Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
64. Bromato	mgL <sup>-1</sup>	0,01
65. Bromodiclorometano	mgL <sup>-1</sup>	0,06
66. Bromoformo	mgL <sup>-1</sup>	0,1
67. Hidrato de cloral (tricloroacetaldehído)	mgL <sup>-1</sup>	0,01
68. Cloroformo	mgL <sup>-1</sup>	0,2
69. Cloruro de cianógeno (como CN)	mgL <sup>-1</sup>	0,07
70. Dibromoacetónitrilo	mgL <sup>-1</sup>	0,1
71. Dibromoclorometano	mgL <sup>-1</sup>	0,05
72. Dicloroacetato	mgL <sup>-1</sup>	0,02
73. Dicloroacetónitrilo	mgL <sup>-1</sup>	0,9
74. Formaldehído	mgL <sup>-1</sup>	0,02
75. Monocloroacetato	mgL <sup>-1</sup>	0,2
76. Tricloroacetato	mgL <sup>-1</sup>	0,2
77. 2,4,6- Triclorofenol		

**Nota 1:** En caso de los sistemas existentes se establecerá en los Planes de Adecuación Sanitaria el plazo para lograr el límite máximo permisible para el arsénico de 0,010 mgL<sup>-1</sup>.

**Nota 2:** Para una desinfección eficaz en las redes de distribución la concentración residual libre de cloro no debe ser menor de 0,5 mgL<sup>-1</sup>.

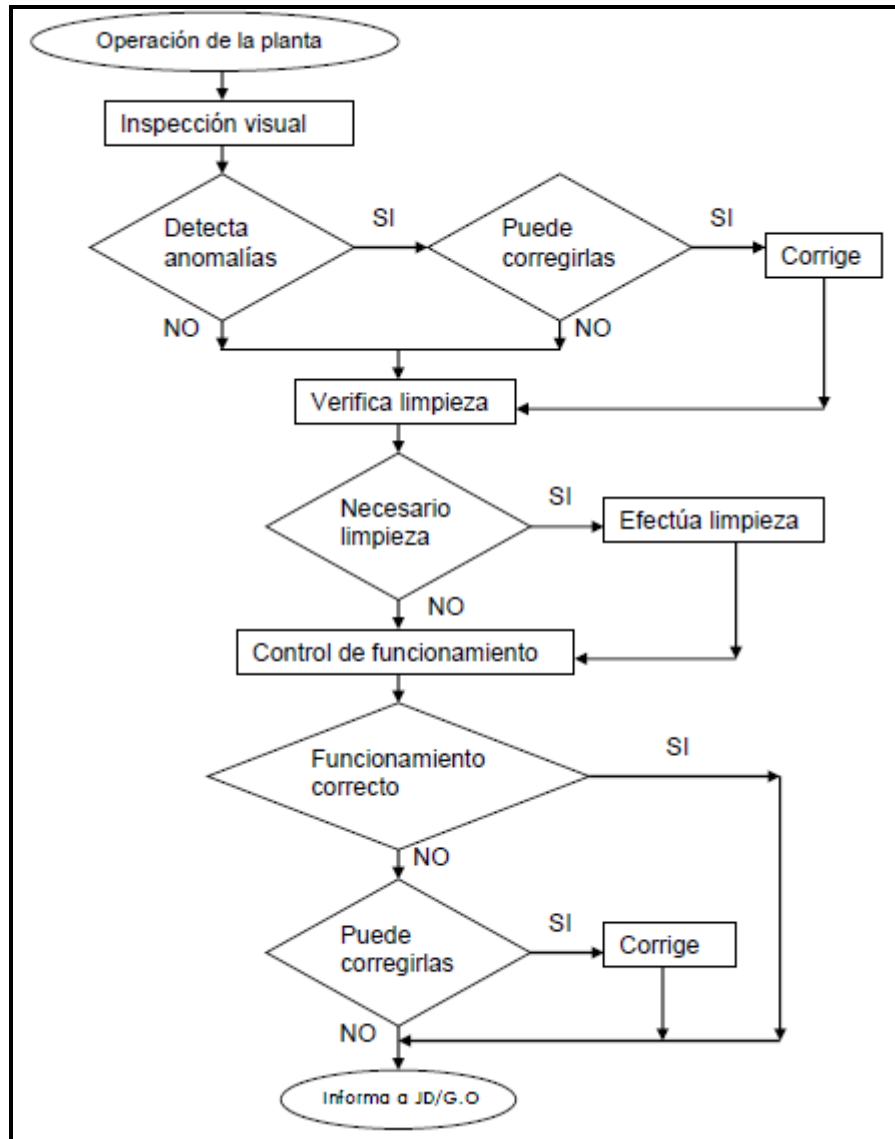
**Nota 3:** La suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Cloroformo, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano y Bromoformo) con respecto a sus límites máximos permisibles no deberá exceder el valor de 1,00 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{C_{\text{cloroformo}}}{LMP_{\text{cloroformo}}} + \frac{C_{\text{dibromoclorometano}}}{LMP_{\text{dibromoclorometano}}} + \frac{C_{\text{bromodiclorometano}}}{LMP_{\text{bromodiclorometano}}} + \frac{C_{\text{bromoformo}}}{LMP_{\text{bromoformo}}} \leq 1$$

donde, C: concentración en mg/L, y LMP: límite máximo permisible en mg/L

ANEXO IV

**DIAGRAMA DE INSPECCION DE PROCESO OPERACIONAL**





# Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA

## Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A

Revisado:

Elaborado: Dpto. de Producción

Revisado: Gerencia de Producción

Aprobado: Gerencia General

Fecha: 09-01-15

Fecha:

### ANEXO V

### FORMATOS OPERACIONALES

EPS SEDALORETO S.A. Departamento de Producción		EPS Sedaloreto S.A.		FORMATO N° 01: REPORTE DIARIO DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS																FECHA:									
HORA	AGUA CRUDA				AGUA SEDIMENTADA												AGUA TRATADA												
	Turb. UNT	Color UC Co-	pH	Al mg/L	UT-1				UT-2				UT-3				UT-4				L1			L-2			L3 Y L4		
					CONVENCIONAL				DOOR OLIVER				DEGREMONT				CONVENCIONAL				R-6 Y R-7			R-1 Y R-8			R-2,R-3,R-4,R-5,R-9,R-10 Y R-1		
Turb. UNT	Color UC Co-	pH	Al mg/L	Turb. UNT	Color UC Co-	pH	Al mg/L	Turb. UNT	Color UC Co-	pH	Al mg/L	Turb. UNT	Color UC Co-	pH	Al mg/L	Turb. UNT	Color UC Co-	pH	Cloro Res. mg/L	Turb. UNT	Color UC Co-	pH	Cloro Res. mg/L	Turb. UNT	Color UC Co-	pH	Cloro Res. mg/L		
0																													
2																													
4																													
6																													
8																													
10																													
12																													
14																													
16																													
18																													
20																													
22																													
MAX.																													
MIN.																													
MED.																													

EPS SEDALORETO S.A. Departamento de Producción		EPS Sedaloreto S.A.		FORMATO N° 02: CONTROL DEL CONSUMO DE INSUMOS																FECHA:										
HORA	CLORO LÍQUIDO					SULFATO DE ALUMINIO TIPO "A"					AL HIDRATADA / SODA CAÓSTIC				POLICLORURO DE ALUMINIO				HIPOCLORITO DE CALCIO AL 65%											
	DOSIS		CONSUMO			DOSIS		CONSUMO			DOSIS		CONSUMO		DOSIS		CONSUMO		DOSIS		CONSUMO		DOSIS		CONSUMO					
	PRINC	PA	L-1	L-2	L-3	PA	PN	UT 1	UT 2y3	UT 4	UT 1	UT 2y3	UT 4	PA	PN	UT 1	UT 2y3	UT 4	PA	PN	UT 1	UT 2y3	UT 4	PA	PN	UT 1	UT 2y3	UT 4	PA	PN
00:01																														
01:02																														
02:03																														
03:04																														
04:05																														
05:06																														
06:07																														
07:08																														
08:09																														
09:10																														
10:11																														
11:12																														
12:13																														
13:14																														
14:15																														
15:16																														
16:17																														
17:18																														
18:19																														
19:20																														
20:21																														
21:22																														
22:23																														
23:24																														
Consumo por día (Kg.)							Consumo por día (kg.)									Consumo por día (Kg.)														







# Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA

## Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A

Revisado:

Elaborado: Dpto. de Producción

Revisado: Gerencia de Producción

Aprobado: Gerencia General

Fecha: 09-01-15

Fecha:

EPS SEDALORETO S.A. Departamento de Producción		FORMATO N° 05: CONTROL OPERACIONAL DE LAVADO DE FILTROS																		FECHA:				
HORA	FILTRO N° 1			FILTRO N° 2			FILTRO N° 3			FILTRO N° 4			FILTRO N° 5			FILTRO N° 6			Bomba de Lavado					
	Presión de aire Bar	Caudal de lavado l/s	Nivel Canal Agua filtrada	Tiempo de Lavado l/s	Presión de aire Bar	Caudal de lavado l/s	Nivel Canal Agua filtrada	Tiempo de Lavado l/s	Presión de aire Bar	Caudal de lavado l/s	Nivel Canal Agua filtrada	Tiempo de Lavado l/s	Presión de aire Bar	Caudal de lavado l/s	Nivel Canal Agua filtrada	Tiempo de Lavado l/s	Presión de aire Bar	Caudal de lavado l/s	Nivel Canal Agua filtrada	Tiempo de Lavado l/s	EB1	EB2	EB3	
00:00																								
01:00																								
02:00																								
03:00																								
04:00																								
05:00																								
06:00																								
07:00																								
08:00																								
09:00																								
10:00																								
11:00																								
12:00																								
13:00																								
14:00																								
15:00																								
16:00																								
17:00																								
18:00																								
19:00																								
20:00																								
21:00																								
22:00																								
23:00																								

EPS SEDALORETO S.A. Departamento de Producción		FORMATO N° 06: REPORTE OPERACIONAL DE ELECTROBOMBAS CAPTACIÓN OPERADOR													FECHA:										
HORA	Turno 1:						Turno 2:						Turno 3:												
	CAYSON N° 1 (CA)				Pres.		Caudal		CAYSON N° 2 (CN)				Pres.		Caudal		PONTÓN								
	EB N° 01 (250HP)	EB N° 2 (250HP)	Pres. (Bar)	Caudal (l/s)	EB N° 1 (250HP)	EB N° 2 (350HP)	EB N° 3 (250HP)	Pres. (Bar)	Caudal (l/s)	EB N° 1 (300HP)	EB N° 2 (300HP)	Pres. (Bar)	Caudal (l/s)	Nivel del Río msam											
00:00																									
01:00																									
02:00																									
03:00																									
04:00																									
05:00																									
06:00																									
07:00																									
08:00																									
09:00																									
10:00																									
11:00																									
12:00																									
13:00																									
14:00																									
15:00																									
16:00																									
17:00																									
18:00																									
19:00																									
20:00																									
21:00																									
22:00																									
23:00																									

**OBSERVACIONES :**



## Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA


### Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A

Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15
			Revisado: Fecha:

EPS SEDALORETO S.A. Departamento de Producción	<b>FORMATO N° 07: REPORTE DIARIO DE DOSIFICACIÓN</b> PLANTA ANTIGUA	FECHA:							
<b>TURNO:</b>		<b>OPERADOR:</b>							
Hora	INSUMO QUÍMICO	DOSIFICACIÓN UT-1		DOSIFICACIÓN UT-2y3		TOTAL		Caudal (L/S)	
		KILOS	BOLSAS/CILINDROS	KILOS	BOLSAS/CILINDROS	KILOS	BOLSAS/CILINDROS	UT-1	UT-2 - UT-3
00:00-02:00	Sulfato de Aluminio (A: ) (B: )								
02:00-04:00	Cal Hidratada								
04:00-06:00	Policloruro de Aluminio PAC-100								
06:00-08:00	Hipoclorito de Calcio al 65%								
OBSERVACIONES:									

EPS SEDALORETO S.A. Departamento de Producción	<b>FORMATO N° 09: REPORTE OPERACIONAL DE ELECTROBOMBAS</b> DISTRIBUCIÓN N° 01	FECHA:																		
HORA	Cloración Principal (lb/día)	DISTRIBUCIÓN N° 01								LAVADO DE FILTROS				Nivel del Reserv. Apoyado (m.)						
		EB N° 01 (75 HP)		EB N° 02 (75 HP)		EB N° 03 (75 HP)		EB N° 04 (75 HP)		EB N° 05 (125HP)		EB N° 06 (125HP)								
		A	Y	Horómetro	A	Y	Horómetro	A	Y	Horómetro	A	Y	Horómetro		Presión PSI	Caudal l/s	Presión PSI	Caudal l/s		
0																				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
OBSERVACIONES:																				



	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

## ANEXO VI

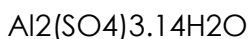
### INSUMOS QUIMICOS

### SULFATO DE ALUMINIO

#### 1. DESCRIPCION

**Nombre comercial: SULFATO DE ALUMINIO GRANULADO TIPO A, TIPO B-200 Y TIPO B-500**

#### 2. COMPOSICION E INFORMACION SOBRE SUS INGREDIENTES



Contiene de 15.5% a 17% de Aluminio, expresado como  $Al_2O_3$

Peso Molecular: 594.14 g/mol.

#### 3. IDENTIFICACION DE RIESGOS.

El sulfato de aluminio no es considerado como un material peligroso. Su acción ácida amortiguada es irritante solo cuando el sulfato de aluminio toma contacto con los ojos, la piel ó membranas mucosas.

a. Riesgos para la salud humana:

Ojos: produce irritación.

Piel: produce leve resequedad.


Inhalación: produce leve irritación.

Ingestión: leve irritación de las membranas mucosas en la boca, garganta, esófago y tracto gastro intestinal.

b. Riesgos para el medio ambiente: levemente dañino para la vida acuática.

c. Riesgos especiales de la sustancia: Su irritabilidad se debe a que es un producto astringente.

d. Carcinógeno: No esta clasificado como carcinógeno.

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

#### 4. PRIMEROS AUXILIOS.

En caso de contacto accidental con el producto, proceder de acuerdo con:

**Contacto con los Ojos:** Sostenga el ojo abierto y enjuague suavemente con abundante agua durante 15-20 minutos.

Sacarse los lentes de contacto, si están presentes, después de los primeros 5 minutos; y luego continuar enjuagando, si la irritación persiste, solicitar asistencia médica.

**Contacto con la piel:** Lavar con abundante agua corriente y jabón durante 15-20 minutos. Si la irritación persiste, solicite asistencia médica.

**Inhalación:** Lleve a la persona al aire fresco.

**Ingestión:** Inducir el vómito y pedir asistencia médica.

En caso de EMERGENCIA: Coordinar con supervisión de turno para números de emergencia.

**Notas para quien preste los primeros auxilios: el producto no es considerado peligroso.**

**Notas para el médico tratante: inducir al vómito**

#### 5. EXTINCIÓN DE INCENDIOS

**Medios de extinción adecuados:** Espuma química, agua, dióxido de carbono o polvo seco ABC.


**Riesgos especiales:** No es combustible, no es oxidante ni reductor.

**Información adicional:** Por si solo no genera riesgos de fuego y explosión. Sometido al fuego, puede generar gases irritantes y tóxicos, incluidos óxidos de azufre y óxidos de aluminio.

**Procedimientos especiales para combatir el fuego:** Asperjar con agua para enfriar envases.

**Equipo de protección personal para el combate del fuego:** El personal debe ingresar utilizando ropa adecuada para combatir incendios de productos químicos corrosivos, y equipo de respiración autónoma, botas de seguridad.

Productos peligrosos que se liberan de la combustión: Óxido de azufre y óxido de aluminio.

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

## 6. DERRAMES ACCIDENTALES

**Medidas de emergencia a tomar si hay derrames del material:** Recoger rápidamente con pala, recogedor, escoba.

Colocar el material en recipientes claramente identificados. Para su posterior eliminación.

**Equipo de Protección Personal para atacar la emergencia:** Usar vestimenta que cubra el cuerpo, así como también guantes, anteojos, mascarilla para polvo.

**Precauciones a seguir para evitar daños al ambiente:** Evitar que el producto y la solución de lavado ingresen a cursos de agua, alcantarillas y/o desagües.

### POLICLORURO DE ALUMINIO

1. **Nombre comercial:** Policloruro de Aluminio (PAC)
2. **Sinónimos:** Polihidroxiclورو de Aluminio, Clorhidrato de Aluminio, Cloruro Básico de Aluminio, Hidroxiclورو de Aluminio.etc.

### 3. COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES

**Óxido de Aluminio:** 17 +/- 1% peso

**Familia:** Sales Inorgánicas

### 4. IDENTIFICACION DE PELIGROS

**Clasificación ONU:** Clase 8 Corrosivo

**Clasificación NFPA:** Salud: 1 Inflamabilidad: 0 Reactividad: 0


### 5. EFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD:

**Inhalación:** Produce dolor en el pecho, tos, dificultad para respirar, dolor de garganta.

**Ingestión:** Causa irritación gastrointestinal, náuseas y vomito. Tomar abundante agua o leche, no inducir el vómito.

**Contacto con los ojos:** Produce ardor, Irritación y enrojecimiento. Lavar inmediatamente.

**Contacto con la piel:** Corrosivo. Produce ligera irritación o enrojecimiento. Lavar inmediatamente

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

**Resumen para casos de emergencia:** Corrosivo. Irritante a los ojos, la piel, si se inhala o se ingiere. Estable a temperatura ambiente y en condiciones normales de uso. Reacciona con bases con desprendimiento de calor, Reacciona violentamente con oxidantes, Por descomposición térmica libera gases irritantes de Ácido Clorhídrico

## 6. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

**Inhalación:** Lleve la víctima a un sitio confortable, ventilado y fresco. Lavar nariz y boca con agua abundante y mantener en reposo y abrigado. Si no respira de respiración artificial, si su respiración es dificultosa suministre oxígeno. Consultar al médico lo más pronto posible.

**Contacto Dérmico:** Lave de inmediato con abundante agua, bajo la ducha remueva la ropa contaminada y zapatos, se debe continuar con el lavado con agua y jabón durante 15 minutos. Si la irritación u enrojecimiento persiste acudir al médico.

**Contacto Ocular:** Lave los ojos inmediatamente con agua corriente por un mínimo de 15 minutos. Mantenga los párpados abiertos durante el enjuague y gire los ojos. Si persiste la irritación, repita el lavado. Remita al médico inmediatamente.


**Ingestión:** Si la víctima esta consiente y alerta dele a beber agua o leche. No induzca al vomito. Consultar al médico lo más pronto posible. Nunca suministre algo por la boca si la persona esta inconsciente o convulsionando. En caso de vomito disponer a la persona de costado

## 7. MEDIDAS PARA FUGAS ACCIDENTALES

**Medidas de emergencia a tomar** Restrinja el área hasta que personal entrenado limpie

**Hay derrame del material:** completamente el derrame. Ventile el área.

**Equipos de protección:** Use ropa adecuada y el equipo de protección personal recomendado, guantes, botas, traje de caucho (no use algodón ni cuero), casco, mascara de gases. No toque el producto derramado.

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

**Precauciones a tomar para evitar daño al medio ambiente:** Detenga la fuga si es posible, construya un dique de arena. Absorba el producto en arena o un material absorbente del producto (Ej. Vermiculita), recójalo en un recipiente plástico, almacénelo, luego lave el lugar afectado y todas las herramientas usadas.

**Método de control y limpieza:** Lave completamente

## 8. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

**Condiciones de almacenaje:** El área de almacenamiento debe estar adecuadamente ventilada con dique de protección, no compartido. Los recipientes deben permanecer bien cerrados y sin goteo cuando no estén en uso. Los contenedores vacíos contienen residuos peligrosos. En esta área se debe contar con ducha y lavajos. El área de almacenamiento y el sistema de iluminación deben construirse de materiales resistentes a la corrosión. . Almacénelo en un lugar bien ventilado, fresco, seco y alejado de sustancias incompatibles.

**Otras Precauciones a tomar:** Mantenga el equipo de emergencia siempre disponible. El personal debe estar bien entrenado en el manejo seguro del producto. Los recipientes deben estar debidamente etiquetados y alejados de fuentes de calor. Evite el contacto con los ojos o la piel, no lo ingiera. Evite sus neblinas, vapores o gases. Evite el contacto con ojos, piel y ropas.

## 9. CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

**Protección respiratoria:** Use respiradores con cartuchos para vapores.

**Guantes de protección:** Acrílico, nitrilo o caucho

**Protección de la vista:** Use gafas de protección química, careta.


**Equipos de protección dérmica:** Use traje, guantes, botas de caucho, neopreno o PVC y casco. No use implementos de cuero o algodón.

**Otros equipos de protección:** Manipular cerca de ducha y lava ojos y despeje el área.

**Ventilación:** Manipule en lugares con buena ventilación

**Límites de exposición:** 2 mg/m<sup>3</sup> máximo como Al



	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

## 10. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

**Estado físico:** Líquido

**Familia Química:** Sal inorgánica

**Apariencia y color:** Color ámbar claro – oscuro

**Olor:** Ligeramente ácido

**pH:** Ácido, desde 0 hasta 4 unidades de pH

**Solubilidad en agua:** Completa

**Solubilidad en otros:** Insoluble en solventes orgánicos comunes.

**Punto de ebullición:** 110 – 120 °C

**Punto de fusión y congelación:** - 20 °C Aproximadamente

**Peso específico:** 1.1 – 1.4 (a 20 °C)

### HIDROXIDO DE SODIO

#### 1. DESCRIPCION

FORMULA: NaOH.

PESO MOLECULAR: 40.01 g/mol

COMPOSICION: Na: 57.48 %; H: 2.52 % y O:40.00%

#### 2. GENERALIDADES:


El hidróxido de sodio es un sólido blanco e industrialmente se utiliza como disolución al 50 % por su facilidad de manejo. Es soluble en agua, desprendiéndose calor.

Absorbe humedad y dióxido de carbono del aire y es corrosivo de metales y tejidos.

Es usado en síntesis, en el tratamiento de celulosa para hacer rayón y celofán, en la elaboración de plásticos, jabones y otros productos de limpieza, entre otros usos.

Se obtiene, principalmente por electrólisis de cloruro de sodio, por reacción de hidróxido de calcio y carbonato de sodio y al tratar sodio metálico con vapor de agua a bajas temperaturas.

UN: sólido: 1823 NFPA: Salud:3 Reactividad:1 Fuego: 0

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable- EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

### 3. SINONIMOS:

SOSA En inglés:

SOSA CAUSTICA ASCARITE

LEJIA CAUSTIC SODA

Otros idiomas: COLLO-GRILLREIN

HYDROXYDE DE SODIUM (FRANCES) COLLO-TAPETTA

NATRIUMHYDROXID (ALEMAN) LEWIS-RED DEVIL LYE

AETZNATRON (ALEMAN) SODIUM HYDRATE

NATRIUMHYDROXYDE (HOLANDES) SODIUM HYDROXIDE

SODIO(IDROSSIDO DI) (ITALIANO) LYE

SODA LYE

WHITE CAUSTIC

### 4. PROPIEDADES FISICAS Y TERMODINAMICAS:

Punto de ebullición: 1388°C (a 760 mm de Hg)

Punto de fusión: 318.4 °C

Índice de refracción a 589.4 nm: 1.433 ( a 320 °) y 1.421 (a 420 °C)

Presión de vapor: 1mm (739 °C)

Densidad: 2.13 g/ml (25 °C)

Solubilidad: Soluble en agua, alcoholes y glicerol, insoluble en acetona (aunque reacciona con ella) y éter.

1 g se disuelve en 0.9 ml de agua, 0.3 ml de agua hirviendo, 7.2 ml de alcohol etílico y 4.2 ml de metanol. pH de disoluciones acuosas (peso/peso): 0.05 %:12; 0.5 %: 13 y 5 %: 14

Calor específico: 0.35 cal/g oC (20 oC)


Calor latente de fusión: 40 cal/g

Calor de formación: 100.97 Kcal/mol (forma alfa) y 101.95 Kcal/mol (forma beta )

Calor de transición de la forma alfa a la beta: 24.69 cal/g

Temperatura de transición: 299.6 oC

Energía libre de formación: 90.7 Kcal/ mol (a 25 oC y 760 mm de Hg)

 EPS Sedaloreto S.A.	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

## 5. PROPIEDADES QUIMICAS

El NaOH reacciona con metales como Al, Zn y Sn, generando aniones como  $AlO_2^-$ ,  $ZnO_2$  y  $SnO_3^{2-}$  e hidrógeno. Con los óxidos de estos metales, forma esos mismos aniones y agua. Con cinc metálico, además, hay ignición.

Se ha informado de reacciones explosivas entre el hidróxido de sodio y nitrato de plata amoniacal caliente, 4-cloro-2-metil-fenol, 2-nitro anisol, cinc metálico, N,N-bis(trinitro-etil)-urea, azida de cianógeno, 3-metil-2-penten-4-in-1-ol, nitrobenzeno, tetrahidrobórato de sodio, 1,1,1-tricloroetanol, 1,2,4,5-tetraclorobenceno y circonio metálico.

Con bromo, cloroformo y triclorometano las reacciones son vigorosas o violentas.

La reacción con sosa y tricloroetileno es peligrosa, ya que este último se descompone y genera dicloroacetileno, el cual es inflamable.

## 6. RIESGOS:

### Riesgos de fuego o explosión:

Este compuesto no es inflamable sin embargo, puede provocar fuego si se encuentra en contacto con materiales combustibles. Por otra parte, se generan gases inflamables al ponerse en contacto con algunos metales. Es soluble en agua generando calor.


### RIESGOS A LA SALUD:

El hidróxido de sodio es irritante y corrosivo de los tejidos. Los casos más comunes de accidente son por contacto con la piel y ojos, así como inhalación de neblinas o polvo.

**Inhalación:** La inhalación de polvo o neblina causa irritación y daño del tracto respiratorio. En caso de exposición a concentraciones altas, se presenta ulceración nasal.

A una concentración de 0.005-0.7 mg/m<sup>3</sup>, se ha informado de quemaduras en la nariz y tracto. En estudios con animales, se han reportado daños graves en el tracto respiratorio, después de una exposición crónica.

**Contacto con ojos:** El NaOH es extremadamente corrosivo a los ojos por lo que las salpicaduras son muy peligrosas, pueden provocar desde una gran irritación en la córnea, ulceración, nubosidades y finalmente, su desintegración. En casos más

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable- EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

severos puede haber ceguera permanente, por lo que los primeros auxilios inmediatos son vitales.

**Contacto con la piel:** Tanto el NaOH sólido, como en disoluciones concentradas es altamente corrosivo a la piel.

Se han hecho biopsias de piel en voluntarios a los cuales se aplicó una disolución de NaOH 1N en los brazos de 15 a 180 minutos, observándose cambios progresivos, empezando con disolución de células en las partes callosas, pasando por edema y llegar hasta una destrucción total de la epidermis en 60 minutos. Las disoluciones de concentración menor del 0.12 % dañan la piel en aproximadamente 1 hora. Se han reportado casos de disolución total de cabello, calvicie reversible y quemaduras del cuero cabelludo en trabajadores expuestos a disoluciones concentradas de sosa por varias horas.

Por otro lado, una disolución acuosa al 5% genera necrosis cuando se aplica en la piel de conejos por 4 horas.

**Ingestión:** Causa quemaduras severas en la boca, si se traga el daño es, además, en el esófago produciendo vómito y colapso.

**Carcinogenicidad:** Este producto está considerado como posible causante de cáncer de esófago, aún después de 12 a 42 años de su ingestión. La carcinogénesis puede deberse a la destrucción del tejido y formación de costras, más que por el producto mismo.

**Mutagenicidad:** Se ha encontrado que este compuesto es no mutagénico.


**Peligros reproductivos:** No hay información disponible a este respecto.

## 7. ACCIONES DE EMERGENCIA:

Primeros Auxilios:

**Inhalación:** Retirar del área de exposición hacia una bien ventilada. Si el accidentado se encuentra inconsciente, no dar a beber nada, dar respiración artificial y rehabilitación cardiopulmonar. Si se encuentra consiente, levantarlo o sentarlo lentamente, suministrar oxígeno, si es necesario.

**Ojos:** Lavar con abundante agua corriente, asegurándose de levantar los párpados, hasta eliminación total del producto.

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable- EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

**Piel:** Quitar la ropa contaminada inmediatamente. Lavar el área afectada con abundante agua corriente.

**Ingestión:** No provocar vómito. Si el accidentado se encuentra inconsciente, tratar como en el caso de inhalación. Si está consiente, dar a beber una cucharada de agua inmediatamente y después, cada 10 minutos.

EN TODOS LOS CASOS DE EXPOSICION, EL PACIENTE DEBE SER TRANSPORTADO AL HOSPITAL TAN PRONTO COMO SEA POSIBLE.

**Control de fuego:**

Pueden usarse extinguidores de agua en las áreas donde haya fuego y se almacene NaOH, evitando que haya contacto directo con el compuesto.

**Fugas o derrames:**

En caso de derrame, ventilar el área y colocarse la ropa de protección necesaria como lentes de seguridad, guantes, overoles químicamente resistentes, botas de seguridad. Mezclar el sólido derramado con arena seca, neutralizar con HCl diluido, diluir con agua, decantar y tirar al drenaje. La arena puede desecharse como basura doméstica.

Si el derrame es de una disolución, hacer un dique y neutralizar con HCl diluido, agregar gran cantidad de agua y tirar al drenaje.


**Desechos:**

Para pequeñas cantidades, agregar lentamente y con agitación, agua y hielo. Ajustar el pH a neutro con HCl diluido. La disolución acuosa resultante, puede tirarse al drenaje diluyéndola con agua.

Durante la neutralización se desprende calor y vapores, por lo que debe hacerse lentamente y en un lugar ventilado adecuadamente.

**8. ALMACENAMIENTO:**

El hidróxido de sodio debe ser almacenado en un lugar seco, protegido de la humedad, agua, daño físico y alejado de ácidos, metales, disolventes clorados, explosivos, peróxidos orgánicos y materiales que puedan arder fácilmente.

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha:: 09-01-15	Fecha:

## 9. REQUISITOS DE TRANSPORTE Y EMPAQUE:

Transportación terrestre: Transportación aérea:

Marcaje: Código ICAO/IATA (No. ONU)

## HIDROXIDO DE CALCIO

### 1. DESCRIPCIÓN:

La Cal Hidratada o Hidróxido de Calcio, se obtiene como resultado del proceso de hidratación de la Cal Viva. A la Cal Viva se añade exactamente la cantidad necesaria de agua para que se realice la reacción de hidratación hasta el final.

Es un polvo de color blanco que puede tener una ligera tonalidad crema, de alta finura y muy liviana.

### 2. FORMULA QUÍMICA:

$\text{Ca}(\text{OH})_2$

### 3. USO:

En el encalado y desinfección de piscinas camaroneras. En el tratamiento de potabilización de agua, pozos sépticos y alcantarillas. Conjuntamente con Carbonato de calcio fino, en la neutralización de suelos agrícolas ácidos (como regulador y estabilizador de PH del suelo agrícola). Como desinfectante en las explotaciones avícolas, porcinas, cuniculas y otros (abonos orgánicos). **En la construcción:** 1 cal + 1 cemento + 3 arena + agua necesaria = pasta plástica para pegado de bloques, ladrillos, enlucidos.

### 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICA:

#### QUÍMICAS:


CaO total: 25.00 % - 40.00 %

Ca (OH)<sub>2</sub> 33.00 % - 65.80 %

#### FÍSICAS:

Humedad: Max.2 %

Peso Volumétrico (densidad aparente): 0.68 g/cm<sup>3</sup>

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

## 5. ALMACENAMIENTO:

El producto debe almacenarse en lugar seco y aireado, en rumas trabadas sobre paletts de máximo 20 sacos de altura, para evitar derrumbes de las rumas y demasiada presión en las filas inferiores.

El producto y el envase permanece inalterable hasta 3 meses de almacenado, pasado este tiempo el producto y especialmente el envase comienza a deteriorarse.

## 6. PRECAUCIONES:

La cal es un producto muy fino y cáustico, debe evitarse el contacto directo con la piel y especialmente con los ojos, no se debe ingerir.

## 7. MEDIDAS DE SEGURIDAD:

### PREVENTIVAS.-

- En el manipuleo del producto se debe usar implemento de seguridad personal: mascarillas para polvo fino, lentes, guantes de cuero, delantal apropiado.

### CORRECTIVAS:

- En caso de contacto prolongado con la piel se debe lavar con agua y jabón y luego aplicar crema, para evitar su resecamiento.

- En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua y concurrir al médico.

- En caso de ingestión, acudir inmediatamente al médico

## HIPOCLORITO DE CALCIO

### 1. DESCRIPCION

Nombre Químico: Hipoclorito de Calcio

Sinónimos: Cloro Granulado al 65% - Cloro Granulado al 68%


Formula: Ca(ClO)<sub>2</sub>

Familia Química: Hipocloritos

### COMPONENTES

Hipoclorito de Calcio 65 % Min.

Sales fácilmente Solubles 35 % Max.

	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha:: 09-01-15	Fecha:

## 2. IDENTIFICACION DE PELIGROS

**Inhalación:** Destruye las mucosas y el tracto respiratorio superior, los síntomas pueden incluir sensación de quemadura, tos, dolor de cabeza, respiración dificultosa, náusea, vómito. Finalmente puede resultar una neumonitis química y edema pulmonar.

**Ingestión:** Puede causar una severa corrosión en la boca, garganta y estómago. Otros síntomas incluyen vómito, colapso circulatorio, confusión, coma y hasta la muerte. Puede causar edema en la faringe, glotis y laringe y perforación del esófago y el estómago.

**Contacto con la Piel:** Puede causar enrojecimiento, dolor y severa quemadura con presencia de ampollas.

**Contacto Ocular:** El contacto puede causar visión borrosa, enrojecimiento, dolor y quemadura del tejido ocular

## 3. PRIMEROS AUXILIOS

**Inhalación:** Procure aire fresco. Si no respira, dé respiración artificial. Si la respiración es dificultosa, dé oxígeno. Solicite atención médica inmediatamente.

**Ingestión:** No inducir vómito. Dé grandes cantidades de agua. Si la persona está Inconsciente no administre nada por la boca. Solicite inmediatamente atención médica.


**Contacto con la Piel:** Lave inmediatamente la piel con abundante agua, por lo menos durante 15 minutos mientras remueve la ropa y zapatos contaminados. Solicite atención médica. Enjuague completamente la ropa y zapatos antes de usarlos de nuevo.

**Contacto Ocular:** Lave inmediatamente los ojos con abundante agua por lo menos durante 15 minutos, levante ocasionalmente los párpados superior e inferior. Solicite atención médica inmediatamente.

## 4. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

Evite el almacenamiento cerca de ácidos, compuestos oxidantes, amoniacales, alcoholes o hidrocarburos. Las áreas de almacenamiento deben ser limpias, frescas y libres de humedad.




	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				Revisado:
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha: 09-01-15	Fecha:

Evite el contacto con metales. Mantenga los recipientes bien cerrados, evite almacenarlos sobre pisos de madera y protéjalos de daños físicos e impactos. Los tambores no deberán ser apilados en más de dos paletas. No almacene en áreas sujetas a inundaciones. Las temperaturas de almacenamiento no pueden exceder los 57°C.

Tenga la precaución de mantener disponible una ducha de emergencia y una estación lavaojos. Además se debe disponer de mecanismos de comunicación del riesgo químico. Los recipientes vacíos pueden ser peligrosos ya que contienen residuos.

## ANEXO VII SEÑALES BASICAS DE SEGURIDAD



	<b>Manual de Operación - Procedimientos-PTAP ANTIGUA</b>				
	<b>Tratamiento de Agua Potable-EPS SEDALORETO S.A</b>				<b>Revisado:</b>
	Elaborado: Dpto. de Producción	Revisado: Gerencia de Producción	Aprobado: Gerencia General	Fecha:: 09-01-15	Fecha:

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA. Dirección General de Salud Ambiental, Ministerio de Salud, Lima-Perú 2010
- Manual de Procedimientos Aguas de Tumbes, Cartilla Operativa-Agosto 2008
- Manual de Procedimientos Emdupar S.A-Febrero 2007
- AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. Emergency planning for water utility management. AWWA, 1973. Pub. M-19.
- PIERRE, R. Administración de actividades sanitarias ambientales de emergencia a raíz de catástrofes naturales; segundo borrador. OPS, 3 de marzo de 1980.
- KUTCHINS, K. El planeamiento anticipado para hacer frente a emergencias. Lima, OPS/CEPIS, traducción de Pub. AWWA.
- ANTON, W. La preparación de una empresa de servicio público para un sismo de gran intensidad. Lima, OPS/CEPIS, traducción de Pub. AWWA.
- AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. Hazardous materials spills – emergency handbook. AWWA, 1975.
- ASSAR, M. Guía de saneamiento en desastres naturales. Ginebra, OMS, 1971.
- Programa Regional OPS/EHP/CEPIS. Mejoramiento de calidad de agua para consumo humano – Operación de Planta de Tratamiento, 1989.
- Manual de Operación Planta de Tratamiento Imperial DGOS, 1973.
- SINGLEY, J.E. Revisión de la Teoría de Coagulación. Universidad de Florida.
- Guías para la calidad del Agua Potable, Segunda edición 1995. OPS/OMS.
- ARBOLEDA, JORGE. Manual de desinfección de Aguas Potables, curso sobre operación y control de plantas de tratamiento de agua para ingenieros. 1973.
- ARBOLEDA, JORGE. Teoría, diseño y control de los procesos de clarificación del agua, serie técnica N° 13. CEPIS 1973.