



ADMINISTRACIÓN  
NACIONAL DE  
ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS

**PLAN DE CONTINGENCIA POR EMERGENCIA EN LA  
PLANTA POTABILIZADORA LAS PAVAS**

CÓDIGO : PL37-0-20-04

PÁG. : 1 de 21

FECHA : 03-ENE-2020

REVISIÓN : 0

**PLAN DE CONTINGENCIA POR EMERGENCIA EN LA  
PLANTA POTABILIZADORA LAS PAVAS**





## CONTENIDO

1.	PORTADA.....	1
2.	INDICE.....	2
3.	OBJETIVO.....	3
3.1	Objetivo General.....	3
3.2	Objetivos Específicos.....	3
4.	ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	3
4.1	Alcance.....	3
4.2	Campo de Aplicación.....	4
5.	BASE LEGAL Y DEFINICIONES.....	4
5.1	Base Legal.....	4
5.2	Definiciones.....	4
6.	DIAGNOSTICO.....	5
6.1	Información General de la Planta.....	12
6.2	Suspensión de Operaciones en Planta Potabilizadora Las Pavas.....	12
6.2.1	Eventos Naturales o Antrópicos que pueden ocasionar un paro total o parcial en la producción.....	12
6.3	Medidas y acciones de respuesta ante una emergencia.....	14
6.4	Seguimiento a las medidas y acciones implementadas.....	17
7.	DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	17
8.	CONTROL DE CAMBIOS.....	17
9.	CONTROL DE DOCUMENTOS.....	17
10.	AUTORIZACIÓN.....	18
11.	ANEXOS.....	19





## **INTRODUCCIÓN**

Conforme a las líneas de trabajo establecidas por el Arq. Frederick Benitez, presidente de la Institución, debido a que la ANDA en administraciones anteriores no habían contemplado la formulación de un Plan de Contingencia ante emergencias para la Planta Potabilizadora Las Pavas, considerando que esta planta es la más importante de nuestro país ya que abastece de agua potable a más de 1.5 millones de habitantes en el AMSS, sumado a ello las emergencias que afrontamos de forma recurrente, ya sean estas de carácter natural o antrópico, las cuales pueden afectar gravemente la operación de la misma, que al considerar su impacto ocasionan el paro parcial o total de la producción de la planta, debido al daño o pérdida ocasionado en los equipos, insumos o infraestructura; cuando esto sucede, el servicio de distribución de agua potable brindado a la población antes mencionada se ve afectado drásticamente, sobre todo en las zonas del área de influencia del Sistema Rio Lempa.

Es por eso que se ha formulado el presente Plan de Contingencia, el cual tiene como objetivo fortalecer la capacidad de respuesta de la ANDA ante la ocurrencia de eventos que pueden afectar la continuidad del servicio. Las acciones plasmadas en este Plan, están orientadas a disminuir el impacto a causa del desabastecimiento, garantizando en la medida de lo posible, el aprovisionamiento de agua para los habitantes de los municipios del AMSS.

Este Plan describe el funcionamiento y características de los componentes de la Planta Potabilizadora, la identificación de amenazas, riesgos y acciones de respuesta para reducir el impacto por desabastecimiento, así como una adecuada comunicación e intervención de los involucrados en la ejecución del plan, enmarcado en la estrategia de contar con la disposición de agua, poniendo en marcha el abastecimiento por otros medios, tales como, camiones cisterna, reparto de agua embotellada a comunidades de escasos recursos, centros educativos de forma oportuna y demás áreas críticas afectadas, asegurando la provisión de la misma en estos sectores

### **3. OBJETIVO**

#### **3.1 Objetivo General**

Contar con una herramienta funcional para los encargados de la operación, mantenimiento y calidad del agua de la planta de tratamiento, que permita identificar y solventar los problemas ocasionados por los eventos que se pudieran presentar durante el proceso de tratamiento del agua.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Implementar estrategias de coordinación y organización en las diferentes áreas a nivel interno para brindar una atención eficaz y oportuna a la población.
- Atender los sectores que se vean afectados por el desabastecimiento, solucionando sus necesidades básicas de aprovisionamiento de agua, mientras se normaliza el servicio a través de la red.
- Delimitar y definir los roles y funciones de los diferentes involucrados en la implementación de este Plan.
- Informar continuamente a la población del área de influencia afectado por el desabastecimiento sobre las acciones que se están desarrollando para superar sus efectos.

### **4. ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN**

#### **4.1 Alcance**

En este plan se abarcaran acciones para la pronta atención de los habitantes del AMSS por la emergencia.





ante el desabastecimiento de agua potable. Así mismo, es un aporte como herramienta para ordenar las intervenciones interinstitucionales ante emergencias por desabastecimiento del Área Metropolitana de San Salvador.

#### 4.2 Campo de Aplicación

Planta Potabilizadora Las Pavas, Bocatoma, Estaciones de Bombeo EB1, EB2 Y EB3, así como también personal de la Región Metropolitana y beneficiarios directos e indirectos del AMSS.

### 5. BASE LEGAL Y DEFINICIONES

#### 5.1 Base Legal

- Reglamento General de la Ley de Protección Civil Prevención y Mitigación de Desastres 2006, Título II, Órganos de Aplicación de la Ley, Capítulo I "Comisión Nacional de Protección Civil y Prevención y Mitigación de Desastres", Artículo 3, Plan Nacional de Protección Civil (junio 2016)
- Reglamento Técnico Salvadoreño. "Agua para Consumo Humano"

#### 5.2 Definiciones

**ETESAL:** Empresa Transmisora de El Salvador.

**Antrópico:** Se aplica a todas las modificaciones derivadas de la acción de los humanos.

**Bocatoma:** Estructura hidráulica destinada a derivar parte del agua disponible desde un curso de agua.

**Turbidez:** Medida del grado de transparencia que pierde el agua o algún otro líquido incoloro por la presencia de partículas en suspensión.

**m.s.n.m.:** Metro sobre el nivel del mar.

**Agua Cruda:** Agua que no ha recibido ningún tratamiento y que generalmente se encuentra en fuentes y reservas naturales de aguas superficiales y subterráneas.

**PAC:** Policloruro de Aluminio.

**Ppm:** Partes por millón.

**Rpm:** Revoluciones por minuto.

**NTU:** Nephelometric Turbidity Unit, el cual es la unidad en la que se mide la turbidez de un fluido o la presencia de partículas en suspensión en el agua, cuantos más sólidos en suspensión haya en el agua, más sucia parecerá esta y más alta será la turbidez.

**Captación:** Técnica de recolección y almacenamiento de agua pluvial en tanques o en embalses naturales o de infiltración de aguas superficiales en yacimientos acuíferos antes de que se pierda en escorrentía superficial.

**Floculación:** Proceso químico mediante el cual, con la adición de sustancias denominadas floculantes, se aglutinan las sustancias coloidales presentes en el agua, facilitando de esta forma su decantación y posterior filtrado.

**Coagulación:** Proceso para crear una atracción entre las partículas en suspensión. La mezcla se agita lentamente para inducir la agrupación de partículas entre sí para formar "flóculos"

**AMSS:** Área Metropolitana de San Salvador.

**RTS:** Reglamento Técnico Salvadoreño





**ANDA:** Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados

## 6. DIAGNOSTICO

La Planta Potabilizadora Las Pavas surgió como una solución a la creciente demanda de agua potable del Área Metropolitana de San Salvador, la cual no era posible satisfacer con los Sistemas Tradicionales y el Sistema Zona Norte.

Está ubicada en el Caserío Las Pavas, aproximadamente a 12 kilómetros del Municipio de San Pablo Tacachico, Departamento de la Libertad. Inicia su operación como prueba en su primera etapa a mediados de 1992 y formalmente en enero de 1993.

Al inicio su capacidad de producción de agua tratada era de 1.50 m<sup>3</sup>/segundos, llegando a producir posteriormente un promedio de 2.5 a 2.6 m<sup>3</sup>/segundos.

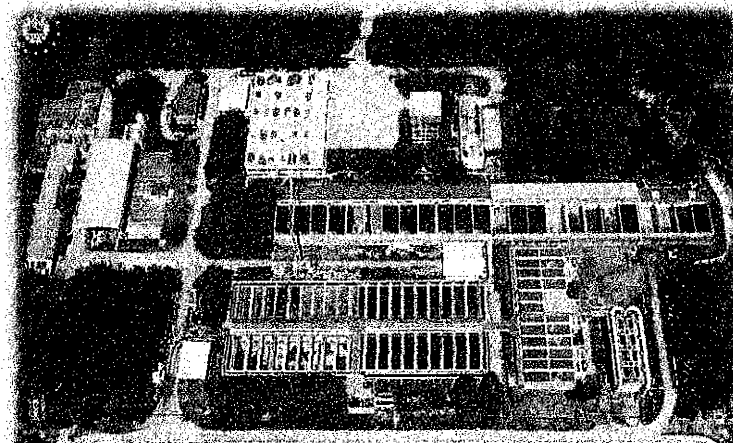
El agua es captada del río Lempa y bombeada a una distancia aproximada de 720 metros hacia la planta de tratamiento.

La Planta Potabilizadora Las Pavas, es del tipo tratamiento de agua superficial de filtración rápida, por la calidad de agua a tratar y está integrada por los procesos de Captación, Desarenado, Coagulación, Floculación, Sedimentación, Filtración y Desinfección, hasta llegar a obtener un agua apta para el consumo humano, según parámetros del Reglamento Técnico Salvadoreño (RTS), luego es bombeada hacia San Salvador para ser distribuida a los diferentes sectores del AMSS. (Estaciones de Bombeo. Ver anexo 1)

Para el tratamiento del agua se cuenta con diferentes procesos unitarios en los cuales cuenta con equipos eléctricos, electrónicos, mecánicos e hidráulicos.

Actualmente se cuenta con personal asignado en áreas administrativas, vigilancia, operativa, mantenimiento electromecánico y de infraestructura (95 personas).

### Ubicación de la Planta Potabilizadora Las Pavas.



### Lugar de captación de agua cruda

Documento propiedad de ANDA





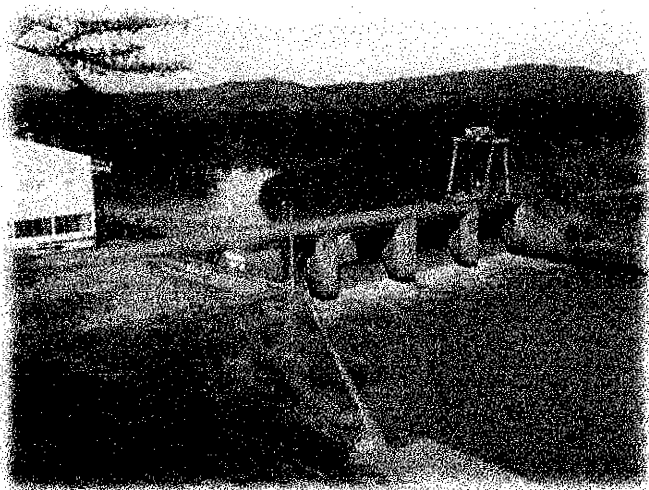
Está situada en la margen derecha del río, a 720 metros de la planta de tratamiento, cuenta con un vertedero de cinco tramos mediante compuertas de evacuación, cuatro de diez metros de ancho cada uno, que están controlados por compuertas verticales de 2.6x10.0m, y un vertedero que está más próximo a la bocatoma con cinco metros de ancho, regulado por una compuerta de evacuación de 2.6x5.0, sobre las cuales se encuentra un puente, en cual se encuentra un pórtico grúa motorizado que permiten manejar el nivel de la mini-represa, para el flujo de agua hacia las cámaras de succión de acuerdo al nivel del río.

Además para eliminar la presencia de elementos de gran tamaño, se dispone de una reja de desbaste a la entrada del pasillo. Posterior a esta, se encuentran las compuertas triples, las cuales tienen por objetivo que se tome agua de los niveles intermedios evitando por un lado la toma superficial de agua que trae sobrenadantes y por otro lado la toma de agua del fondo y con ello la entrada de materiales de arrastre. Luego entra a las cámaras de succión las que están provistas a la entrada de rejas auto limpiantes de 30 mm de apertura, estas se pueden operar de manera manual o automática, dichas rejas, extraen los residuos y los colocan en la cinta transportadora que los lleva a un depósito para posteriormente llevarlos a lugar de desecho.

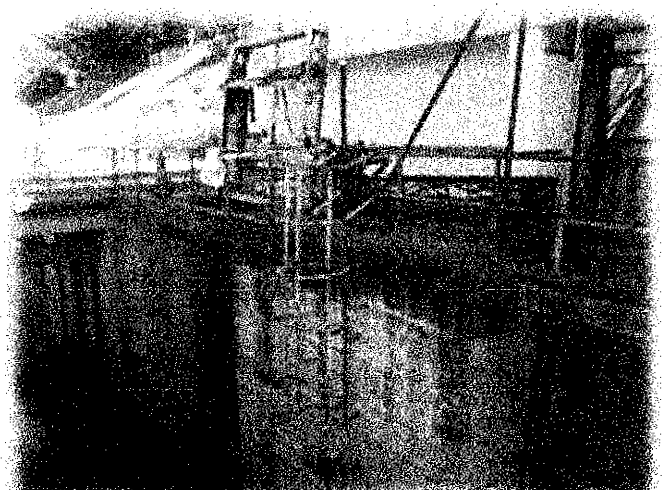
Además, existen dos cámaras que funcionan en forma independiente y sobre cada una de ellas están instalados cuatro equipos de bombeo con una capacidad nominal de impulsión de 625 litros/segundo cada uno, cada bomba tiene una salida de 500 mm, con válvula check del mismo diámetro, válvula de mariposa motorizada y carrete de desmontaje todo esto conectado a un colector de 1200 mm de diámetro. El sistema de bombeo con sus respectivos arrancadores y tableros de control están protegidos por un edificio.

También en la captación se aplica diferentes químicos en el pre tratamiento del agua tales como: sulfato de Permanganato de Potasio o Sodio, Sulfato de Cobre Pentahidratado e Hipoclorito de Calcio, para contrarrestar los compuestos o microorganismos (algas, cianobacterias) que producen olor y sabor al agua.

Cada línea de impelencia tiene su medidor de caudal en m<sup>3</sup>/h, medidor de turbidez (NTU), PH, y temperatura del agua que se está bombeando a la planta de tratamiento, esto se realiza mediante dos tuberías de transmisión de 1200 mm de diámetro.



Mini Represa



Cámara de Succión

Se tienen dos tuberías de 1200mm que conducen el agua del río a la Planta de Tratamiento, una de fundición





dúctil y otra de chapa de acero, helicoidada con revestimiento de epoxi alimentario del mismo diámetro, cada una conectada a 4 bombas y dos calderines de 30 m<sup>3</sup> en cada línea para el golpe de ariete, que se origina cuando se apagan las bombas.

El sistema de bombeo posee sus respectivos arrancadores y tableros de control y están protegidos por un edificio que resguarda tanto los paneles eléctricos como los motores.



Sistema de Bombeo

### Planta de tratamiento

El agua proveniente de la Bocatoma pasa por un tanque de concreto que realiza las funciones de desarenador o sedimentador de los sólidos provenientes del río.

En el interior del tanque existen difusores de aire para la aireación del agua cruda para eliminar olor al agua, este aire es producido por dos compresores. También existe una bomba succionadora de los sedimentos en el tanque, la cual corre a lo largo de todo el tanque y el lodo recolectado es depositado nuevamente en el río.

### Mezcla y floculación

El agua proveniente del desarenador, cae al canal de distribución, donde se le aplica la solución de Sulfato de Aluminio o Policloruro de Aluminio, Cal Hidratada, carbón activo para su tratamiento, es importante mencionar que se aplican los químicos en este punto debido a la agitación que lleva el agua, lo que favorece la mezcla de estos con el agua cruda.

Posteriormente pasa a los tanques de mezcla, los cuales son siete unidades de 48 m<sup>3</sup>, donde cada uno tiene un agitador rápido de una velocidad de 1,800 r.p.m., lo que favorece la mezcla de los reactivos con el agua cruda dentro del tanque, el tiempo de contacto dentro de estas cámaras es de aproximadamente de 2 min.

Luego pasa a las cámaras de floculación de 1284.8 m<sup>3</sup> de volumen cada una, donde se encuentran instalados dos Floculadores por cámara que sirven para la formación de flóculos, además, el tiempo estimado de contacto es de 22 min.

### Decantadores Lamelares

Reciben el agua proveniente del proceso de mezcla y floculación, los cuales tienen las siguientes dimensiones largo 45 m, ancho 12 m y altura útil de 4.58 m, lo que da un volumen de 2,473.20 m<sup>3</sup> para cada decantador. Cuatro





en total, haciendo un volumen total de 9,892 m<sup>3</sup> en los cuatro decantadores, con un tiempo de retención de 90 min.

Estas unidades son del tipo lamelar debido a que cada unidad tiene instalada una serie de paquete de láminas prefabricadas de propileno. Cada unidad está provista de compuertas motorizadas de alimentación, las cuales permiten aislar la unidad cuando se procede la limpieza o mantenimiento del sistema.

Los fangos producidos por el proceso de decantación se extraen en cada decantador mediante una red de tubería de aspiración y 10 bombas de extracción de fangos por cada unidad, estos lodos son depositados en los concentradores de lodos, los cuales a su vez son enviados a la planta de tratamiento de fangos para su tratamiento mediante dos bombas de extracción del tipo centrifugas horizontales, cada una tiene un caudal nominal de 144 m<sup>3</sup>/h a una presión de 10 mca del agua.

Es importante mencionar que al ingreso en los decantadores, se le agrega un ayudante de floculación o polímero, debido a que el agua ingresa con una velocidad muy alta y rompe el floculo formado en el proceso anterior. El agua producida por los decantadores es recogida en dos canales perimetrales los cuales se unen en uno sólo y llevan toda el agua por gravedad a los filtros.



Decantadores lamelares de fondo plano

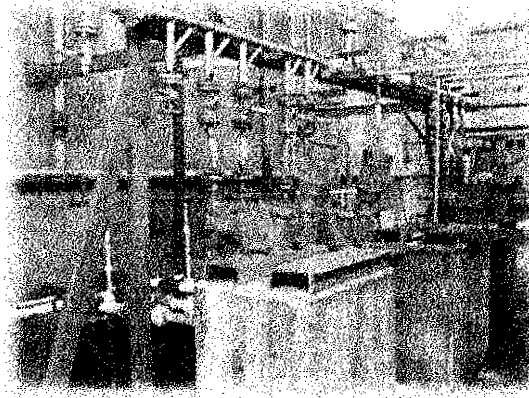
### Filtros

Las unidades filtración son veinticuatro del tipo de filtros rápidos, con una capacidad de filtración promedio de 500 m<sup>3</sup>/hora. El lecho filtrante de estas unidades está constituido por: grava, arena, antracita. Todos tienen un área útil de 59.55m<sup>2</sup> y un tiempo de contacto variable de 20 minutos.

La limpieza de los filtros se realiza mediante la inyección de aire y luego la inyección de agua filtrada tomada del canal que recoge toda el agua de los 24 filtros, en el sentido inverso de la filtración, es decir siguiendo el protocolo de operación.

El agua de lavado se inyecta a través de tres bombas de lavado, las cuales trabajan dos y una de reserva. Además, en caso de no tener disponibilidad de estas bombas se puede utilizar el sistema del tanque elevado de 400 m<sup>3</sup>, que es alimentado desde la cisterna de agua tratada.





Bombas Dosificadoras

### Cloración

Después de la filtración, el agua es conducida a una cámara que tiene un volumen útil de 181 m<sup>3</sup>, en donde se le aplica la solución de Cloro Gas o Hipoclorito, para lo cual se utiliza cloro gas, el cual ha sido mezclado y arrastrado por el agua proveniente de la Planta de Cloración.

Esta planta está dividida en dos áreas, una donde se almacenan los cilindros de cloro gas y en la cual también se encuentra ubicado el sensor de cloro que está conectado a la torre de neutralización y el sensor a la alarma audible. La segunda área es donde están ubicados los equipos dosificadores de cloro, de los cuales dos se utilizan para la post cloración, ambos equipos tienen una capacidad de dosificación de 40 Kg/h cada uno, en esta área también existe un sensor para la detección de fuga de cloro el cual está conectado a una alarma sonora que se activa cuando el cloro alcanza la concentración de 3 ppm en el ambiente, cuando la concentración llega a 10 ppm de cloro se activa la torre de neutralización la cual está dotada de extractores de aire con una capacidad de 1,000 m<sup>3</sup>/h, que arrastran el cloro hacia ella, esta deja de operar hasta cuando se elimina la presencia de cloro gas en la atmósfera.

La torre de neutralización está compuesta por un tanque que posee una solución de hidróxido de sodio (soda cáustica), difusores y bomba de inyección, este equipo está programado a entrar en forma automática.

El agua que se utiliza en la preparación de la solución de cloro proviene del agua filtrada y es bombeada a través de dos bombas que se encuentran instaladas en la galería de filtros.

### Planta dosificadora de productos químicos

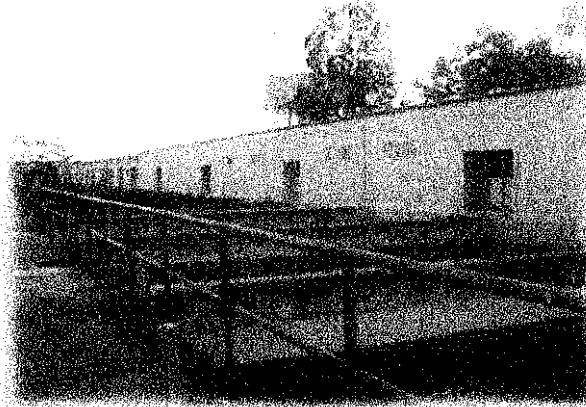
Planta Química, así es conocido el edificio donde se encuentran ubicados los tanques de preparación de soluciones de Policloruro de Aluminio o Sulfato de Aluminio, Hidróxido de Calcio, polímero y carbón activo, el sistema de dosificación de estos químicos y área de almacenamiento de Policloruro de Aluminio o Sulfato de Aluminio, cal hidratada y polímero.

El Policloruro de Aluminio o sulfato de aluminio se ocupa para la floculación de los sólidos suspendidos del agua cruda, que junto con el polímero que le sirve de ayudante para provocar esta floculación de mayor tamaño.

El hidróxido de calcio sirve para mejorar el pH del agua tratada. El carbón activado se utiliza para minimizar el



color, olor y sabor del agua.



Filtros Rápidos

#### **Reservorio de agua tratada**

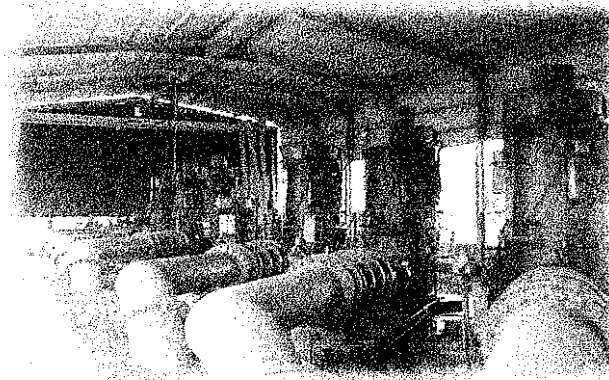
Esta estructura sirve para darle más flexibilidad al funcionamiento de la planta, a la vez de tener un almacenamiento de agua apta para el consumo humano y poder seguir suministrando el vital líquido a los habitantes del AMSS.

Cuando se realizan trabajos de mantenimiento en cualquier área de proceso dentro de la planta, así como cuando surgen problemas en el tratamiento del agua cruda ya sea por alta turbidez en época lluviosa, este reservorio brinda lo necesario para bombear agua. Además por la presencia de algas, cianobacterias, materia orgánica y otros componentes que pueden generar problemas para el tratamiento correcto del agua.

#### **Estación de bombeo No.1 (EB-1)**

El agua tratada en la planta ingresa a una cámara de reparto que la distribuye hacia las dos cisternas de agua tratada que tienen una capacidad de almacenamiento de 1,500 m<sup>3</sup> cada una.

En esta cisterna se encuentran ubicadas dos cámaras de succión, de las cuales solo una se encuentra en funcionamiento por los trabajos de rehabilitación de la planta, en la cámara actual hay cuatro equipos de bombeo.



Equipos de bombeo de estación

La estación cuenta con un sistema de protección hidráulico, anti golpe de ariete que está conformado por tres calderines de 40,000 litros y una presión de servicio de 25 bares. El aire para cada calderín es inyectado por medio de dos compresores eléctricos.

Documento propiedad de ANDA



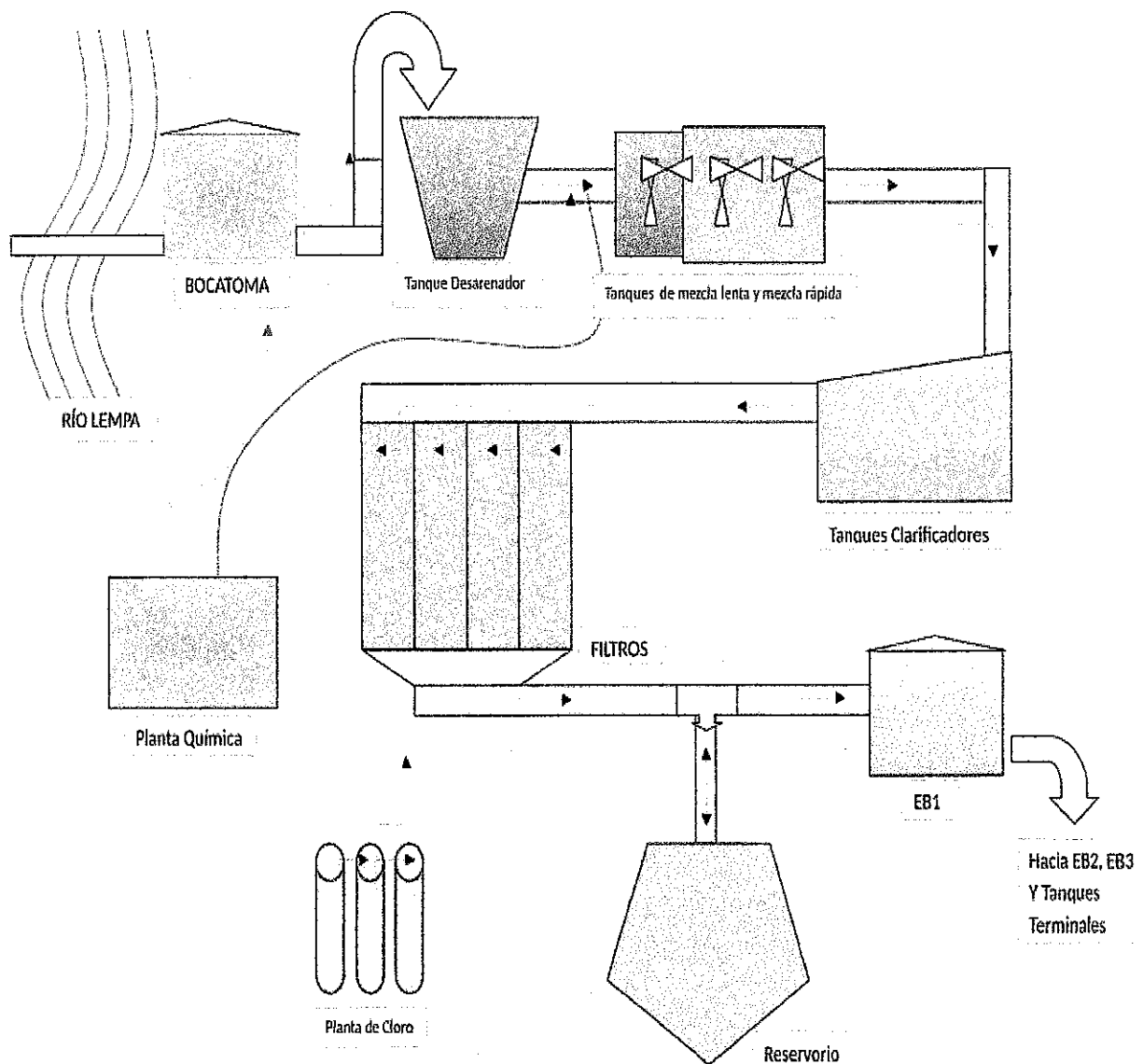


### Subestación de potencia

Se tiene una subestación de potencia de con tres transformadores, dos de 7.5 MVA y uno de 4 MVA a 46,000 voltios en el primario y en el secundario a 4,160 voltios, 60 Hertz.

Esta subestación está ubicada en la Planta Potabilizadora Las Pavas y es energizada por 3 cables AAC #477, a una distancia de 34 kilómetros aproximadamente, sostenida por 200 estructuras tipo poste de concreto desde otra subestación en Santa Ana controlada por la Empresa Transmisora Eléctrica Salvadoreña (ETESAL).

### Esquema de procesos de Bocatoma, Planta de Tratamiento y Estaciones de Bombeo 1, 2 y 3





## 6.1 Información General de la Planta

Información General	
<b>Dirección</b>	Cantón San Isidro, Caserío Las Pavas, Municipio de San Pablo Tacachico, Departamento de La Libertad.
<b>Estaciones de bombeo</b>	Bocatoma, EB-1, EB-2 y EB-3
<b>Área de influencia</b>	San Salvador y sus municipios
<b>Beneficiados (directos e indirectos)</b>	1,566,629 habitantes
<b>Año de construcción</b>	1993
<b>Teléfonos de contacto</b>	(503) 2302-2301
<b>N° de Empleados</b>	95

## 6.2 Suspensión de Operaciones en Planta Potabilizadora Las Pavas

Ante un posible paro total o parcial en las operaciones de la Planta Potabilizadora Las Pavas a causa de fallas estructurales, mecánicas, químicas o eléctricas, la ANDA ejecutará acciones que ayuden a mitigar el impacto negativo que estas causen a la población de los municipios del Área Metropolitana de San Salvador (Apopa, Ayutuxtepeque, Ciudad Delgado, Cuscatancingo, Ilopango, Mejicanos, San Martín, Soyapango y Tonacatepeque) por desabastecimiento de agua potable.

### 6.2.1 Eventos Naturales o Antrópicos que pueden ocasionar un paro total o parcial en la producción

Una parte importante dentro de este Plan de Contingencia, es la identificación tanto de los posibles eventos naturales como los antrópicos que podrían causar daños en la Planta Potabilizadora, conllevando a un paro en las operaciones ya sea de forma parcial o total y por diversos periodos de tiempo.

#### 6.2.1.1 Suspensión de operaciones por Ocurrencia de Eventos Naturales

Se han identificado las principales amenazas naturales que se deben de tomar en cuenta tanto en invierno como en verano y sus efectos, ya que estos afectan la continuidad en la prestación del servicio debido a la baja producción de agua.

- **Mala calidad de agua del río.**

Cuando el agua cruda presente condiciones anormales, tales como: color, olor, peces muertos, presencia de espuma, afloramiento de algas, entre otras condiciones, que impidan el tratamiento adecuado del agua y por lo tanto no es apta para su distribución.

- **Alta turbidez en el agua del río considerando la dosis máxima de coagulante (recurrente en invierno)**

Cuando el agua del río presenta altos niveles de suciedad (turbidez), se monitorea de manera constante el agua cruda y se realizan pruebas de jarra para determinar la dosis óptima de coagulante Policloruro de Aluminio o Sulfato de Aluminio. Si el resultado de la dosis óptima de coagulante (PAC) es mayor de 100 mg/L y para el Sulfato de Aluminio es mayor de 150 mg/L se procede a suspender la operación de bombeo en Bocatoma y en consecuencia el bombeo de agua tratada (EB-1, EB-2 y EB-3).

- **Presencia de flotantes en el río**

Cuando exista presencia de material flotante sobre el río, por ejemplo: ramas, materiales plásticos, árboles, animales muertos, etc. Se procederá al paro de operaciones, ya que esto puede provocar la obstrucción de la rejilla principal. El Supervisor de Producción monitoreará el nivel de agua cruda en la cámara donde están instalados los equipos de bombeo, ya que cuando el nivel de la cámara de succión alcanza el 20%, se inicia la suspensión de equipos por bajo nivel, evitando así, daños en los motores.



▪ **Alto nivel de río.**

Cuando existan inundaciones, huracanes o condiciones climatológicas que influyan en el aumento del nivel del río y este exceda los 260 m.s.n.m, se procede a suspender la operación para evitar daños en terrenos vecinos privados, inundación en la cámara de succión y daños eléctricos en los cables que energizan los equipos de bombeo.

▪ **Tormenta eléctrica.**

Cuando ocurren tormentas eléctricas, estas ocasionalmente provocan rayos o fuertes vientos, lo que conlleva al paro de operaciones debido al daño en la línea eléctrica, dicho daño puede consistir en el rompimiento de la línea eléctrica o daño en los aisladores, ocasionando una falla a tierra o cortocircuito, es decir, el disparo del interruptor eléctrico en la subestación de ETESAL. Esto afecta tanto a EB-1, EB-2 y EB-3.

▪ **Incendio.**

Estos pueden ser provocados por casos fortuitos o premeditados y pueden ocurrir en cualquier lugar de la planta, especialmente en las subestaciones eléctricas y equipos electromecánicos. Dependerá de la magnitud del incendio el paro total o parcial de la producción en la planta.

▪ **Terremoto.**

Dependiendo de los daños ocasionados en la infraestructura, equipos electromecánicos, líneas de conducción hidráulica o eléctrica y estaciones de bombeo, la producción en la planta se puede ver afectada de manera total o parcial.

▪ **Sequía o bajo nivel en el río (recurrente en verano)**

Cuando se tengan niveles de agua en el río abajo de 254 m.s.n.m, las operaciones de bombeo en la captación se ven afectadas en forma parcial, debido a que los bajos niveles del río pueden ocasionar daños en equipos de bombeo y sus componentes hidráulicos.

▪ **Deslizamientos.**

Cuando por efectos climatológicos se den deslizamientos de tierra afectando las instalaciones eléctricas de la planta, esto ocasionará de manera automática una suspensión total de la planta debido a la falta del fluido eléctrico.

**6.2.1.2 Suspensión de operaciones por ocurrencia de Eventos Antrópicos**

Se han identificado las principales amenazas de carácter antrópico que podrían causar la afectación en la continuidad en la prestación del servicio o la producción de agua.

▪ **Limpieza de canaleta perimetral, levantamiento de compuertas y limpieza de cámara en Bocatoma.**

Esto se debe a la programación de mantenimientos y se considera temporal (3 a 4 horas) mientras duren los trabajos de rehabilitación del Reservorio.

▪ **Limpieza de cisterna**

Esta actividad se realiza de forma anual y conlleva una suspensión total en la operación de la planta. Estas acciones se ejecutan para mantener la calidad del agua tratada.

▪ **Corte de energía en línea de 4,160 V, 23 Kv y 46 Kv por mantenimiento**

Esta suspensión se debe al mantenimiento en las líneas eléctricas por la Compañía Eléctrica (ETESAL) o por trabajos con cuadrillas de la institución. Esta suspensión genera un paro total de las operaciones de la planta. El tiempo del corte de energía dependerá del tipo de mantenimiento.

▪ **Inexistencias de Producto Químico para el tratamiento del agua.**





Esto podría ocurrir por procesos de compra desiertos e incumplimiento de tiempos de contrato por parte de los proveedores, esto conlleva a una disminución en la producción y en casos extremos, el paro total de las operaciones de la planta.

▪ **Contaminación de agua del río por sustancias tóxicas (derivados de petróleo).**

La contaminación podría ocurrir aguas arriba por el mal manejo de sustancias tóxicas por personas externas a la institución, lo que ocasionaría el paro completo de las operaciones.

**6.3 Medidas y acciones de respuesta ante una emergencia.**

**Medidas y acciones durante la emergencia para el restablecimiento de Operaciones y para la distribución de agua potable en zonas afectadas**

Durante cualquier eventualidad incluida en este plan que conlleve al paro de operaciones el Encargado de la Planta deberá notificar por los siguientes medios a sus superiores:

- Teléfono Celular
- Radio
- Correo electrónico

En cada evento ya sea natural o antrópico, los responsables de la planta junto a los responsables de las áreas deberán seguir los protocolos previamente establecidos en los procedimientos vigentes para cada situación, determinando el paro de operaciones de la planta ya sea parcial o total.

Ante un paro de la planta es necesario considerar la afectación que tendrá la población de los municipios del AMSS por desabastecimiento de agua, por lo que al momento de un evento se conforman dos comisiones que contribuirán a restablecer operaciones en el menor tiempo posible y el abastecimiento de agua a la población afectada, las comisiones serán las siguientes:

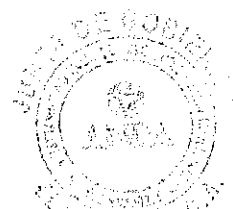
Comisión	Representante ANDA	Funciones	Coordina
<b>Comisión Técnica</b>	Encargado de la Planta y coordinadores de las Áreas de Producción, Mantenimiento y Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitoreará el fenómeno /o evento natural</li> <li>▪ Evaluará las condiciones del personal para salvaguardar su integridad física</li> <li>▪ Realizará inspección en el sitio donde ocurrió el evento, Bocatoma, Planta de Tratamiento y/o Estaciones de Bombeo (EB1, EB2 y EB3 (diagnosticar rápidamente la situación – inspección de daños).</li> <li>▪ Seleccionará el curso de acción factible, en cuanto a la operación de la Planta</li> <li>▪ Propondrá alternativas de solución.</li> <li>▪ Preparará informe para la Gerencia Región Metropolitana y Dirección Técnica, el cual debe de incluir el tiempo</li> </ul>	Encargado de la Planta Potabilizadora Las Pavas. (centro de operaciones Planta Las Pavas)





		<p>estimado de rehabilitación de las operaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dará seguimiento de las acciones hasta superar los daños ocasionados por el evento.</li> </ul>	
	Gerente Región Metropolitana y Dirección Técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Con base a informes y reportes definirán el tiempo estimado de desabastecimiento y zonas afectadas.</li> <li>▪ Determinar el nivel de emergencia y acciones a tomar</li> </ul>	Director Técnico
Comisión Logística	Gerencia Región Metropolitana, Gerencia Servicios Generales y Seguridad, Gerencia de Comunicaciones y Relaciones Públicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitoreo de denuncias por falta de agua</li> <li>▪ Coordinará las siguientes acciones:</li> <li>▪ Suministro de agua por medio de camiones cisterna propias, arrendadas y otras instituciones</li> <li>▪ Contratos de arrendamiento de camiones cisterna, en caso que el paro de operaciones tenga una duración prolongada</li> <li>▪ Suministro de agua embotellada en diferentes presentaciones por ANDA y por empresas particulares en las rutas definidas para abastecer a las comunidades de escasos recursos.</li> <li>▪ Colocación de tanques plásticos en los sectores más críticos</li> <li>▪ Programación de trabajo extraordinario, nocturnos y fin de semana para el abastecimiento de agua.</li> <li>▪ Gestionará ante la Dirección Superior el uso de los recursos de las diferentes Gerencias Regionales (Vehículos y personal) para el apoyo en las labores de distribución.</li> <li>▪ Mantener informada a la población</li> </ul>	Gerencia Región Metropolitana (centro de operaciones Región Metropolitana)

El tiempo contemplado para la suspensión de operaciones en la Planta estará definido por la magnitud de los daños en la infraestructura; será necesaria la intervención de la Dirección superior para coordinar apoyo interinstitucional, ya sea para el restablecimiento de operaciones de la planta como para coordinar apoyo en el abastecimiento de agua a la población afectada por la baja producción o el paro total del suministro, de acuerdo al nivel de emergencia por desabastecimiento.





**Niveles de emergencia por desabastecimiento.**

Nivel de emergencia	Condición	Acciones	Responsable
<b>Nivel Bajo</b>	12 horas posteriores a las condiciones normales de operación	Monitoreo	Jefatura de Call Center
<b>Nivel Medio</b>	18 horas posteriores a las condiciones normales de operación	Abastecimiento de agua por medio de camiones cisterna	Gerente Región Metropolitana
<b>Nivel Alto</b>	24 horas posteriores a las condiciones normales de operación	Activar Comité de Logística	Gerente Región Metropolitana

Las personas que conforman la Comisión de Logística, con apoyo de la Dirección Administrativa Financiera y la Dirección Técnica, al momento de un desastre natural o cualquier otro evento de los detallados con anterioridad y que afecte a la población del Área Metropolitana de San Salvador en lo que a desabastecimiento de agua se refiere, deberán presentarse al Centro de Operaciones correspondiente, una vez notificados por el responsable de la Comisión para realizar las acciones que permitan el abastecimiento de agua en las zonas afectadas, por lo que será necesario:

- Formar los equipos de apoyo (comunicaciones, seguridad, alerta temprana, monitoreo e información y otros que estimen convenientes)
- Facilitar los recursos financieros para afrontar la emergencia
- Preparar la logística de distribución priorizando las zonas más afectadas.
- Coordinar con otras instituciones apoyo para el reparto de agua por medio de camiones cisterna y agua embotellada.

**Medidas y acciones permanentes para disminuir el impacto de los eventos**

Medidas	Acciones
<b>Búsqueda permanente de nuevas fuentes de abastecimiento para las zonas del Área Metropolitana de San Salvador que a la fecha son abastecidas por la Planta Potabilizadora Las Pavas, con la finalidad de independizarlas del sistema y que al momento de surgir un evento que conlleve a un paro de operaciones prolongado, la afectación a la población sea la menor posible.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ejecución de proyectos para perforación y equipamiento de pozos en las zonas del AMSS.</li> <li>▪ Limpieza, equipamiento y/o rehabilitación de los pozos ya existentes con la finalidad de reactivar o mejorar el caudal suministrado en estos municipios.</li> </ul>

**6.3.1 Apoyo financiero**

Al activar la emergencia por desabastecimiento, la Dirección Administrativa Financiera en coordinación con la Unidad Financiera Institucional (UFI) y la Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Institucional (UACI), coordinarán lo relativo a la ejecución de los procesos de disponibilidad presupuestaria, adquisición y contratación de bienes y servicios, y su posterior pago; además deberá poner al personal y a las áreas necesarias en función de cumplir con las responsabilidades que demande la emergencia y la ejecución de las intervenciones de ANDA







para el restablecimiento de operaciones y el abastecimiento de las zonas afectadas por la falta de agua.

Se contará con la disponibilidad de fondos, de acuerdo con la declaratoria de emergencia ya sea por acuerdo ejecutivo o legislativo y/o lo establecido en la normativa institucional vigente.

Además, serán responsables de coordinar en conjunto con personal de la Región Metropolitana los trámites necesarios en función de las facultades que da la ley para la compra de insumos o equipos que ayuden a restablecer el servicio de agua potable en las zonas afectadas de acuerdo a lo indicado por la Dirección Superior.

#### 6.4 Seguimiento a las medidas y acciones implementadas.

La Gerencia de Planificación y Desarrollo será la encargada de realizar el seguimiento a las acciones y medidas ejecutadas a través de la "Matriz de Programación y Seguimiento" (Ver anexo 2), con la finalidad de llevar un registro y estadística sobre las mismas.

Este seguimiento ofrecerá información importante para generar informes técnicos con datos clave sobre las acciones ejecutadas para la minimización del impacto por desabastecimiento en los sectores del AMSS.

La información solicitada por la Gerencia de Planificación a las diferentes unidades involucradas en la implementación de las medidas de abastecimiento, debe ser remitida con carácter urgente (de manera impresa o digital, según como se solicite).

#### 7. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

N/A

#### 8. CONTROL DE CAMBIOS

Se complementará a partir de la primera revisión

Revisión:	1	2	3	4
Fecha:				

#### 9. CONTROL DE DOCUMENTOS

Documento Inicial	Borrador	Documento Final
		3 de enero 2020





# DOCUMENTO ORIGINAL

DOCUMENTO CONTROLADO

## 10. AUTORIZACIÓN

Acuerdo N° \_\_\_\_\_

Autorizo:
Arq. Frederick Antonio Benitez Cardona
Presidente de la Junta de Gobierno



Validó	Validó
 Licda. Ana Gloria Munguía	 Ing. Flavio Miguel Meza Carranza
Dirección Administrativa Financiera	Dirección Técnica

Elaboró:	Revisó:
 Licda. Yenit Guerrero de Nuñez	 Lic. Carlos Vladimir Osorio
Gerencia de Planificación y Desarrollo	Gerencia Región Metropolitana





ADMINISTRACIÓN  
NACIONAL DE  
ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS

**PLAN DE CONTINGENCIA POR EMERGENCIA EN LA  
PLANTA POTABILIZADORA LAS PAVAS**

CÓDIGO : PL37-0-20-04  
PÁG. : 19 de 21  
FECHA : 03-ENE-2020  
REVISIÓN : 0

**11. ANEXOS**

ANEXO N°	NOMBRE DEL ANEXO
1	Estaciones de Bombeo
2	Programación y Seguimiento Institucional de Medidas



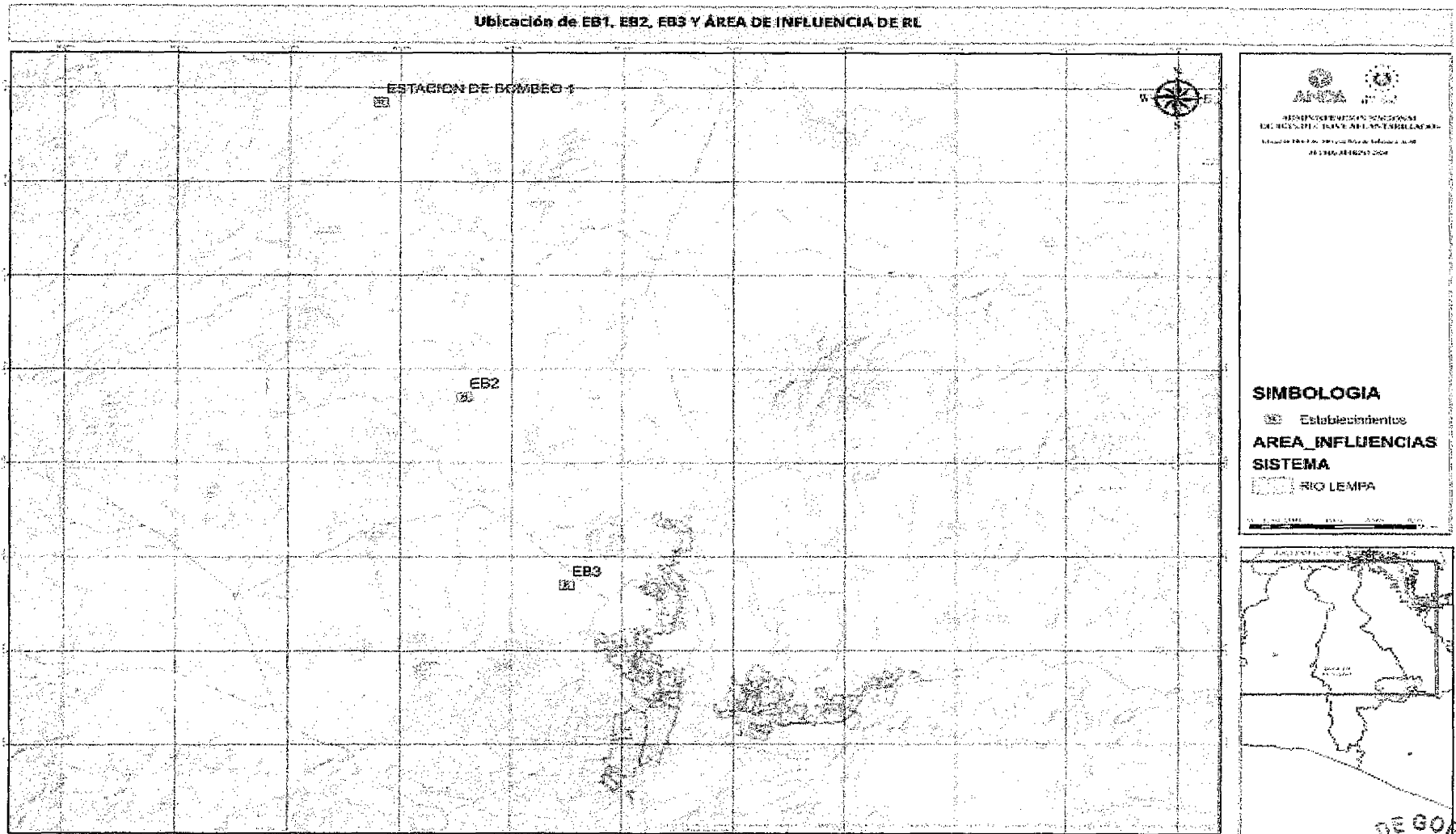


ADMINISTRACIÓN  
NACIONAL DE  
ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS

## PLAN DE CONTINGENCIA POR EMERGENCIA EN LA PLANTA POTABILIZADORA LAS PAVAS

CÓDIGO : PL37-0-20-04  
PÁG. : 20 de 21  
FECHA : 03-ENE-2020  
REVISIÓN : 0

### Anexo 1.





ADMINISTRACIÓN  
NACIONAL DE  
ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS

**PLAN DE CONTINGENCIA POR EMERGENCIA EN LA  
PLANTA POTABILIZADORA LAS PAVAS**

CÓDIGO : PL37-0-20-04  
PÁG. : 21 de 21  
FECHA : 03-ENE-2020  
REVISIÓN : 0

**Anexo 2.**

**ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADOS-ANDA  
PLAN DE CONTINGENCIA POR EMERGENCIA EN LA PLANTA POTABILIZADORA LAS PAVAS  
Programación y Seguimiento Institucional de Medidas**

No	MEDIDAS	Costo (en US\$)	Correlativo	Intervenciones	Mecanismo de verificación	Responsable	Unidad de medida	AVANCES												AVANCE ACUMULADO	Informe de avances			
								Plazo		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10					
								Inicio	Fin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					

