

# EL AGUA POTABLE



## ¿Qué es el Agua Potable?

Es considerada agua potable, o más precisamente agua apta para el consumo humano, toda agua, natural o producida por un tratamiento de potabilización que cumpla con las Normas de calidad establecidas para tal fin. Estas Normas se basan en estudios toxicológicos y epidemiológicos, así como en consideraciones estéticas.

## Proceso de Potabilización:

• A pesar de la definición química del agua como una sustancia constituida exclusivamente por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, en la naturaleza no se encuentra nunca en ese grado de pureza sino que está siempre impurificada con una serie de componentes inorgánicos y orgánicos.

- Potentes bombas la impulsan a través de una cañería hasta el establecimiento, pasa por un canal transportador donde se agregan los productos químicos y se produce el mezclado rápido. De allí es conducida a los decantadores, que son grandes piletas compuestas de dos partes, floculador y decantador.
- El floculador posee paletas mecánicas que son las encargadas de mezclar íntimamente el agua con los productos químicos y formar así los flóculos, que al cobrar tamaño y peso precipitarán al fondo del decantador. Este tiene una tolva que es encargada de extraer el barro floculado, el cual se extrae diariamente.
- El agua tarda dos horas en recorrer estas piletas donde al final es recogida por una canaleta donde cae en forma de lluvia para incorporarle oxígeno. Por esta canaleta el agua es conducida a filtros compuestos por mantos de arena de distintas granulometría, comenzando con arena fina hasta terminar con piedra.
- De los filtros el agua pasa a la reserva, que es una cisterna subterránea de quinientos mil litros en donde se la agrega cloro para su desinfección. Termina aquí el proceso de Potabilización ya que se encuentra en condiciones óptimas para el consumo humano.

- **Uso del agua**
- **Potabilización**
- **Uso racional**
- **Tratamiento**

## Sumario de Página

- [¿Qué es el Agua Potable?](#)
- [Proceso de Potabilización](#)
- [Ejemplos de Plantas Potabilizadoras](#)

## Notas Laterales

- [Nuevos desafíos para la Potabilización de las aguas](#)

- Una vez cumplido este paso, el agua es elevada por medio de bombas comandadas con un tablero eléctrico, por el personal de guardia al tanque de distribución, con una capacidad de un millón de litros, elevado del suelo 18,50 m. para dar impulso a la salida del agua por gravedad y así llegar a toda la ciudad.
- El agua es controlada siguiendo todos los pasos de la purificación por un Laboratorio donde se efectúan los análisis químicos y bacteriológicos.

Todo este proceso, desde que entra el agua en el Establecimiento hasta que sale en condiciones óptimas para el consumo, transcurre en cinco horas, Este tiempo ha sido empleado para que nadie se quede sin agua.

### El Proceso de Potabilización en imágenes:



#### 1-Río de la Plata/Captación

El Agua es captada a 2 Km. de la costa del Río de la Plata. Luego es elevada 10 m hasta una cámara de carga donde es sometida al proceso de potabilización.

#### 2-Controles químicos y bacteriológicos del proceso de potabilización

Coagulación: Se aplica sulfato de aluminio para provocar Agrupamiento de partículas arcillosas en suspensión.

Decantación: La arcilla decanta separándose del agua

Alcalinización: Se inyecta cal anulando la reacción ácida generada en la primera etapa del Proceso. Así se evita el deterioro de cañerías y elementos de uso líquido.

Filtración: El agua pasa por arenas especiales se logra así, un líquido limpio.

Cloración: Por aplicación de cloro gaseoso se eliminan microorganismos patógenos.

#### 3.-Estación elevadora de Bombeo/Distribución

Se inicia la distribución por una amplia red compuesta por ríos subterráneos, estaciones elevadoras y cañerías secundarias

#### 4-Agua segura y controlada. El agua llega a los hogares siempre bajo estricto control de calidad

### Ejemplos del Proceso

A efectos de entender el procedimiento de potabilización explicaremos el funcionamiento de dos Plantas Potabilizadora: General Belgrano y San Martín, a cargo de Aguas Argentinas

#### 1. Esquema de planta: General Belgrano

#### 2. Esquema de planta: San Martín

#### Planta General Belgrano



- **Información general.**

La planta potabilizadora General Belgrano fue inaugurada en 1978, con una capacidad de producción de 1.000.000 de metros cúbicos por día. Con las ampliaciones finalizadas en 1996, llevadas a cabo por Aguas Argentinas, se incrementó la capacidad a 1.500.000 metros cúbicos por día.

El proceso de potabilización se realiza bajo un concepto de barreras sucesivas, constando de las siguientes etapas:

- **Capacitación.**

La capacitación se realiza mediante una torre de toma de hormigón, emplazada en el lecho del río a 2400 metros de distancia de la costa.

La torre tiene forma hexagonal con una abertura para el acceso del agua en cada uno de los lados. Tiene protección de rejas gruesas y puede ser cerrada por medio de compuertas.

De la torre parte un conducto de hormigón de 4,60 metros de diámetro y 4 Km. de largo, que lleva el agua en forma gravitacional hasta la planta, pasando próximo a la costa del río, por una cámara de ventilación.

- **Elevación.**

Está compuesta por tres bombas cuya capacidad total es de 23.000 metros cúbicos por hora, una de 18.000 metros cúbicos por hora, y dos de 25.000 metros cúbicos por hora.

La altura de elevación puede variar entre 5,00 a 10,60 metros según el nivel del río. Si se requiere una prealcalinización del agua, se hace en esta etapa del proceso, mediante el agregado de lechada de cal.

Luego, el agua pasa por rejas de limpieza automática para retener los sólidos flotantes que hayan pasado a través de las rejas de la torre de toma.

A este nivel, en la planta, existen dos maneras de seguir el proceso de potabilización:

- **Dosificación del coagulante.**

El río contiene arcilla. La misma posee una carga eléctrica negativa, al agregar el coagulante (sulfato de aluminio) con carga eléctrica positiva, se produce su neutralización que permite la decantación.

El coagulante proviene de la planta industrial lindera, y es almacenado en piletones.

Desde la cámara de aspiración contigua a los depósitos, se eleva el líquido por bombeo a la sala de dosificación.

La dosificación se realiza por medio de dos medidores electromagnéticos de caudal para la Planta Convencional y el Módulo. El coagulante se inyecta en la cámara de carga para la Planta Convencional y en el vertedero de cada decantador en el Módulo.

- **Floculación.**

La floculación tiene como objetivo aumentar el volumen, el peso y la cohesión del floc formado.

Para eso se necesita una agitación suave, que se genera mediante un agitador de palas instalado en la entrada de los decantadores. Estas instalaciones se llaman "floculadores".

Para favorecer la formación del floc en esta etapa, que tarda 30 minutos, se inyecta al agua mezclada con el coagulante, otro producto llamado "polielectrolito". Este producto permite agrupar más rápidamente los floques entre ellos, aumentando su tamaño y por ello, la velocidad de sedimentación en los decantadores.

- **Decantación**

Existen dos tipos de decantadores, el estático y el pulsátor, en esta planta se cuenta también con los Superpulsátor. En el primero, el agua ingresa mezclada con el coagulante, permanece dos horas en estado de semiquietud, donde se realiza la aglutinación de las partículas de arcilla y bacterias en grandes coágulos, que precipitan. Luego de recorrer 100 metros, el agua se conducirá rumbo a los filtros.

El Superpulsátor es un decantador de lecho de barros, en el cual las reacciones físicas y químicas tienen lugar en presencia de sólidos previamente precipitados.

En una sola unidad se agrupan los procesos de mezcla, coagulación, floculación, acondicionamiento del floc, decantación y extracción automática de barro.

El agua circula en forma rápida, vertical y ascendente. Es decir que el agua coagulada asciende con una gran velocidad a través de un lecho de barro floculado concentrado, permitiendo a los floques finos del agua aglomerarse y adherirse a los floques más viejos del lecho de barro.

En la planta hay 3 Superpulsátors con una capacidad de 5.000 metros cúbicos hora cada uno. La velocidad ascensional es de 7,5 m/h.

El módulo se encuentra controlado por medio de computadoras, el sistema de decantación es de flujo vertical. Es decir, el agua va desde abajo hacia arriba con alta velocidad, pasando a través de un manto de fango, el cual retiene las impurezas del agua. Este sistema es entre 4 y 5 veces más rápido que el convencional. Luego, el agua pasa por los filtros. En este sector, también se utiliza tecnología de avanzada, ya que son más rápidos y se llevan con aire y agua. Luego de los filtros, el agua pasa a las reservas donde se agrega cloro y posteriormente se alcaliniza.

- **Filtración.**



Los filtros Aquazur tipo V tienen la característica de limpiarse con agua y aire.

Tienen una velocidad de 7 a 20 m/h.

Los 7 filtros están provistos de falsos fondos y boquillas. Poseen una gran altura de agua por encima del manto filtrante (1 a 1,20m).

La carrera de filtración es de aproximadamente 30 horas.

El lavado tiene una duración de 20 minutos, y se realiza al alcanzar una pérdida de carga de 1,5m.

- **Cloración.**

El agua filtrada va directamente a las reservas donde se le agrega el cloro.

- **Dosificación de cal.**

El efecto secundario del coagulante es aumentar la acidez, se le incorpora entonces cal, para equilibrarla y no dañar las canerías. Se recibe en bolsas de 1.000 kilos.

- **Distribución.**

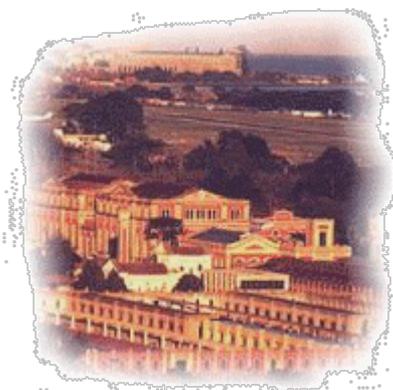
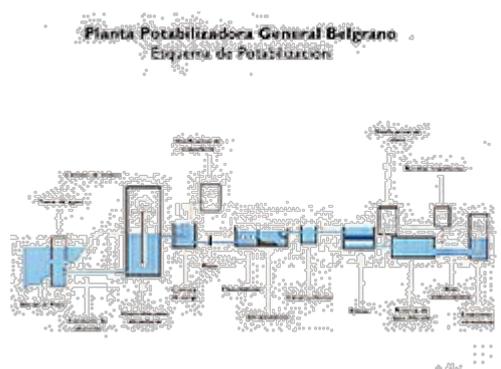
El agua, una vez clorada y alcalinizada, está lista para ser enviada al consumo. Ahora es completamente cristalina y reúne las características propias del agua potable.

El agua se manda al consumo mediante ríos subterráneos. Estos son canerías de hasta 4,6 metros de diámetro, que llevan el agua por gravedad hasta las Estaciones Elevadoras (bombas), que la distribuyen bajo presión a las redes domiciliarias. El cloro actuará en todo el recorrido de la red hasta las Estaciones Elevadoras. Allí, será otra vez controlada su dosis para que el agua llegue a nuestros hogares con total seguridad.

A través del Despacho, se controla el sistema de distribución del agua, visualizando y almacenando datos, y se observan los parámetros de calidad en la Planta, en el laboratorio, y en la red mayor, mediante

los análisis efectuados por las Estaciones Elevadoras, en la red menor con los análisis. Además, el Laboratorio Central de Aguas Argentinas lleva a cabo todos los análisis físicos, químicos y biológicos, para garantizar en todo momento la potabilidad del agua.

## Esquema de Planta depuradora General Belgrano



## Planta San Martín

En los comienzos del siglo XVIII, Buenos Aires consumía agua proveniente de los aljibes o a través de los aguateros, quienes sacaban el agua del río.

La precariedad de estos sistemas, facilitaba la proliferación de graves enfermedades como el cólera, el tifus o la fiebre amarilla.

A partir de 1868, se encararon con urgencia las primeras obras de saneamiento. La primera planta potabilizadora se encontraba en Recoleta. Pero la población crecía velozmente y la cercanía del puerto facilitó la construcción de un establecimiento potabilizador en Palermo, se lo llamó San Martín. Desde su construcción en 1913, su función es brindar a la ciudad y a la población de

Buenos Aires un agua en perfectas condiciones de uso.

A través de los años fue ampliándose la Planta, hasta llegar a una producción actual de 3.100.000 metros cúbicos por día.

El proceso de potabilización se realiza bajo un concepto de barreras sucesivas, constando de los siguientes pasos:

- **Captación**

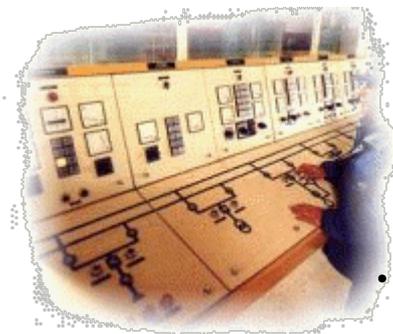
Es el proceso por el cual se toma agua del Río de la Plata.

Sobre las tres torres de toma que existen, se usa únicamente la de construcción más reciente (1978) para captar el agua.

De forma octogonal, tiene protección de rejas gruesas. Se encuentra ubicada a 1.200 metros de la costa, para evitar la captación de impurezas que podrían existir en la franja costera y que dificultarían la potabilización, a través de un conducto de 5.40 metros de diámetro llega a la Planta.

- **Elevación**

La Planta cuenta con 13 bombas elevadoras (8 verticales y 5 horizontales). que funcionan según la demanda, para elevar hasta 3.100 millones de litros de agua por día, a una altura de 12 metros con respecto al nivel del río, y que permite hacer su recorrido en la Planta por efecto de la gravedad.



- **Dosificación del Coagulante**

Debido a los ensayos que se realizan permanentemente al agua del río, el Laboratorio de la Planta determina la dosificación de coagulante (compuesto de sulfato de aluminio y polielectrolito). La arcilla que contiene el río posee una carga eléctrica negativa y al agregar el químico con carga eléctrica positiva, se produce una atracción física.

- **Floculación**

Tiene, como objetivo, aumentar el volumen, el peso y la cohesión del floc formado.

Se necesita para ello una agitación suave, generado a través de un agitador de palas instalado en la entrada de los decantadores. Para favorecer la formación del floc, que tarda 30 minutos, se inyecta agua mezclada con el coagulante, el polielectrolito, permitiendo agrupar más rápidamente los floc entre ellos, aumentando su tamaño y por ello la velocidad de sedimentación.

- **Decantación**



El agua mezclada con el coagulante ingresa en los decantadores permaneciendo 2 horas en estado de semiquietud permitiendo que se realice la aglutinación (gracias a la atracción física) de las partículas de arcilla y bacterias en grandes coágulos que precipitan.

Hay dos tipos de decantadores: los estáticos y los pulsátor.

En los estáticos, luego de recorrer los 100 metros de largo que tiene el decantador, el agua pasa a los vertederos con forma de pico de 'pato' que la conducirán al canal colector, donde se agrega la cal, rumbo a los filtros.

Aquí se elimina aproximadamente un 90 % de arcilla y un 95 % de bacterias.

Los Pulsator se Clasifican en:

- 1.-Sector B 380.000 metros cúbicos por día,
- 2.-Sector C 860.000 metros cúbicos por día. La duración de decantación es de 1 hora.

- **Filtración**



El filtro permite lograr que el agua sea completamente cristalina antes de pasar a las reservas subterráneas de la Planta.

En el fondo de cada unidad flotante (existen 130 en la Planta) se encuentran parrillas de caños con orificios pequeños en la parte inferior que son los que toman el agua filtrada.

El manto filtrante está constituido por uno de sostén de mayor o menor espesor, de canto rodado, pedregullo y grava. Sobre esta capa se asienta el verdadero manto filtrante que es de arena, y que debe ser renovado periódicamente para que no pierda su eficacia de filtración.

- **Dosificación de cloro**

Una dosis variable de cloro establecida por el laboratorio es agregada al agua, en las reservas, para eliminar el resto de las bacterias que hubieran



podido llegar hasta aquí y lograr así una efectiva desinfección.

Dosificación de cal:

El efecto secundario que produce el coagulante es aumentar la acidez del agua. Se agrega entonces cal para equilibrarla.

La cantidad de cal varía según los resultados de los análisis que se realizan en forma permanente en el laboratorio.

Este agregado químico es primordial para bajar la acidez, una de las condiciones fundamentales para el consumo.

Además, tal grado de acidez debe ser eliminado para que no dañe las cañerías de la red de distribución. Se realiza a la salida de Planta.

- **Distribución**



El agua potable, al llegar a la reserva y después de la cloración, está lista para ser enviada al consumo. Ahora reúne las características propias del agua potable, siendo totalmente transparente.

El agua se envía al consumo mediante ríos subterráneos, con las bombas impelentes y las 12 Estaciones Elevadoras que distribuyen el agua a la población.

El cloro actuará en todo el recorrido hasta las Estaciones Elevadoras y allí será otra vez controlada su dosis.

A través del Despacho, se controla el sistema de distribución del agua, permitiendo visualizar en forma simultánea toda la información, almacenando datos, que más tarde serán utilizados. Se pueden observar los parámetros de calidad de agua producido por la Planta o la presión y el estado de

funcionamiento de cada Estación Elevadora.

Los ríos subterráneos son cañerías de hasta 4,6 m de diámetro, que llevan el agua por gravedad hasta las Estaciones Elevadoras (bombas) que la distribuyen bajo presión a las redes domiciliarias.

Se efectúa un riguroso control de calidad, en la Planta, mediante el Laboratorio. En la red mayor, mediante los análisis efectuados por las Estaciones Elevadoras. En la red menor, con los análisis que realizan las unidades locales de Aguas Argentinas y mediante el Ente Regulador, que hace sus propios análisis.

Además, el Laboratorio Central de Aguas Argentinas lleva a cabo todos los análisis físicos, químicos y biológicos en el agua desde que ingresa a la Planta hasta que llega a nuestros hogares para ser consumida.

### Esquema de Planta depuradora General San Martín

