
Cadena Alimentaria Aguas

1. Generalidades

- El agua es una sustancia formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O). Para todas las formas de vidas conocidas el agua es esencial para la supervivencia. El agua se consume y utiliza mayoritariamente en su estado líquido, pero la misma puede hallarse en forma sólida (hielo), y en forma gaseosa (vapor).
- Se considera agua potable (bebible) al agua incolora, insípida e inodora que contiene oxígeno y sales disueltas en una concentración adecuada y se encuentra libre de patógenos y sustancias tóxicas que ponen en riesgo la salud.
- En la naturaleza, la cantidad de agua varía según la intensidad de las lluvias, así como por la porosidad, permeabilidad, grosor y humedad previa del suelo. Una parte del agua se vierte directamente en los riachuelos y arroyos, de donde pasa a los océanos y a las masas de agua continentales; el resto se infiltra en el suelo. Una parte del agua infiltrada constituye la humedad edáfica, y puede evaporarse directamente o penetrar en las raíces de las plantas. La porción de agua que supera las fuerzas de cohesión y adhesión del suelo, se filtra hacia las profundidades y se acumula en la llamada *zona de saturación* formando allí depósitos de agua subterránea, cuya superficie se denomina *nivel freático*. En condiciones normales, el nivel freático crece de forma intermitente según se vaya rellenando o recargando, y luego declina como consecuencia del drenaje continuo en desagües naturales como son los [manantiales](#).
- En su circulación por encima y a través de la corteza terrestre, el agua reacciona con los minerales del suelo y de las rocas. Los principales componentes disueltos en el agua superficial y subterránea son los sulfatos, los cloruros, los bicarbonatos de sodio y potasio, y los óxidos de calcio y magnesio.
- Las aguas de la superficie suelen contener también residuos domésticos e industriales. Las aguas subterráneas poco profundas pueden tener grandes cantidades de compuestos de [nitrógeno](#) y de cloruros, derivados de desechos humanos y animales.

-
- Generalmente, las aguas de los pozos profundos sólo poseen minerales en disolución. Casi todos los suministros de agua potable natural contienen fluoruros en cantidades variables
 - Históricamente, las primeras aguas carbonatadas se preparaban añadiendo bicarbonato de sodio a la limonada. Una reacción química entre el bicarbonato de sodio y el ácido cítrico del limón produce dióxido de carbono, fenómeno que originó las primeras gaseosas.
 - En la actualidad el agua cubre el 71% de la superficie terrestre. Se localiza principalmente en los océanos, que concentran el 96,5% del agua total. Los glaciares y los casquetes polares reúnen el 1,74%. Los depósitos subterráneos, llamados *acuíferos*, y los glaciares continentales tienen el 1,72% y el restante 0,016% se reparte en orden decreciente entre los lagos, la humedad del suelo, la atmósfera, embalses, ríos y seres vivos.
 - Se estima que aproximadamente el 70% del agua dulce es consumida por la agricultura. El agua utilizada por la industria representa una media del 20% del consumo mundial, empleándose en la refrigeración, el transporte y como disolvente de una gran variedad de sustancias químicas. El consumo doméstico absorbe el 10% restante.
 - La necesidad de contar con una bebida que pudiera reemplazar al agua mineral, las bebidas colas y otras gaseosas que presentaban importantes contenidos de azúcares, jugos concentrados o conservantes, halló una respuesta en las *aguas saborizadas*, que prometen satisfacer dos condiciones usualmente contrapuestas: ser sabrosas como las gaseosas y brindar la seguridad de no tener calorías.
 - La orientación actual hacia una dieta equilibrada compuesta por productos de calidad, ricos y saludables, impulsó el crecimiento del producto, que se abrió camino en el mercado con velocidad exponencial.

2. Legislación

- Se entiende por de “*Agua potable de suministro público y Agua potable de uso domiciliario, se entiende la que es apta para la alimentación y uso doméstico: no deberá contener sustancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo en tenores tales que la hagan peligrosa para la salud. Deberá presentar sabor agradable y ser prácticamente incolora, inodora, límpida y transparente.*” Art 982 - (Res MSyAS N° 494 del 7.07.94) del Código Alimentario Argentino. Este tipo de agua es la conocida como agua de red.
- Se entiende por “*agua de bebida envasada o agua potabilizada envasada a un agua de origen subterráneo o proveniente de un abastecimiento público, al agua que se comercialice envasada en botellas, contenedores u otros envases adecuados, [...].*” Art 983 (Res 494 del 7.07.94) del Código Alimentario Argentino.
- Se entiende por “*Agua mineral natural un agua apta para la bebida, de origen subterráneo, procedente de un yacimiento o estrato acuífero no sujeto a influencia de aguas superficiales y proveniente de una fuente explotada mediante una o varias captaciones en los puntos de surgencia naturales o producidas por perforación.*” Art 985 - (Res MSyAS N° 209 del 7.03.94) del Código Alimentario Argentino.
- Con la denominación de “*Agua mineralizada artificialmente se entiende al producto elaborado con agua potable adicionada de minerales de uso permitido, gasificada o no, envasada en recipientes bromatológicamente aptos, de cierre hermético e inviolable.*” Art 995 - (Res SAGPyA N° 70 del 20.01.04) del Código Alimentario Argentino.
- Se entiende por “*Agua mineral aromatizada o saborizada el producto elaborado con agua mineral natural que cumpla con las exigencias del Código Alimentario Argentino, adicionada de sustancias aromatizantes naturales de uso permitido.*” Art 994 bis - (Res MSyAS n° 209 del 7.03.94) del Código Alimentario Argentino.

3. Clasificación

- Según su origen, las aguas pueden clasificarse de la siguiente forma:
 - *Aguas de manantiales y vertientes.* Son las que surgen de suministros naturales.
 - *Aguas subterráneas.* Son aquellas que se extraen a través de perforaciones realizadas por el hombre.
 - *Aguas superficiales.* Las que se obtienen en forma mecánica de ríos, arroyos y lagos.

- Otra clasificación factible toma en cuenta la forma de consumo:
 - *Agua de red.* Es la que se distribuye a través de cañerías a toda una población o región. Esta clasificación de agua es sometida al proceso de potabilización.
 - *Agua embotellada.* Es la que se envasa en distintas presentaciones desde 500 cc. hasta 2,5 litros. A esta categoría pertenecen las aguas minerales, mineralizadas y de mesa. A su vez las embotelladas pueden ser gasificadas y/o saborizadas. Los envases empleados son de *Polietilen-Teleftalato* (PET) y de vidrio.
 - *Agua en bidones .* Se comercializa en los envases de ese nombre, y tiene su origen tanto en manantiales, como en perforaciones subterráneas o fuentes superficiales. Es comúnmente denominada “*agua de mesa*”.

4. Usos

- El agua mineral es utilizada exclusivamente para la producción de aguas embotelladas, generando un mercado ideal para quienes buscan un estándar de mayor calidad en un producto directo para el consumo humano. El Código Alimentario Argentino, establece las características particulares que debe reunir el producto, entre ellas, su naturaleza caracterizada por su tenor en minerales y sus respectivas proporciones relativas, oligo-elementos y/u otros constituyentes; su pureza microbiológica original y la constancia de su composición y temperatura en la captación que deben permanecer estables en el marco de las fluctuaciones naturales, en particular ante eventuales variaciones de caudal, aceptándose una variación de sus componentes mayoritarios de hasta el 20% respecto de los valores registrados en su aprobación, en tanto no superen los valores máximos admitidos. Tampoco pueden ser objeto de tratamiento, excepto la decantación y/o filtración, la incorporación del gas carbónico o su eliminación y el tratamiento con radiación ultravioleta u ozonización. Y deben ser envasadas en el lugar de origen, salvo que el agua se transporte desde la fuente y/o captaciones hasta la planta de envasado mediante canalizaciones que eviten su contaminación microbiológica y no alteren su composición química. Los envases deben ser los que llegan directamente a los consumidores.
- El agua de red que llega a los domicilios a través de una infraestructura de cañerías, de bombeado y de purificación, es un producto apto para la higienización de las personas, y como está debidamente tratada se utiliza como “bebida”. Este tipo de agua potable es empleado también por las embotelladoras para consumo y generalmente para la producción de agua gasificada (soda). Normalmente la soda se obtiene al disolver en el agua dióxido de carbono (CO₂), gas que burbujea cuando el envase se despresuriza con la apertura. Actualmente, la solubilidad del dióxido de carbono es incrementada haciéndolo pasar presurizado por el agua, procedimiento más económico que brinda el mismo resultado.

5. Procesos

Proceso de Aguas Minerales

- Captación. Es el conjunto de operaciones requeridas para la obtención de aguas subterráneas o superficiales a través de tuberías, filtros y bombas extractoras. La extracción de aguas subterráneas se realiza por medio de perforaciones que se ejecutan desde la superficie. Las cañerías empleadas deben ser inalterables, y no traspasar al agua sustancias objetables en cantidades superiores a las permitidas
- Tamizado. En aguas provenientes de la superficie de ríos, lagos o mares se eliminan impurezas y restos indeseables (“*escombros*”) empleando tamices de formatos simples, formados por barras o rejillas apropiadamente espaciadas. Algunos tienen forma parabólica o están hechos mediante elementos con sección en cruz. Generalmente la retirada de escombros se realiza en forma manual, aunque también se utilizan rastrillos movidos a motor, cepillos que limpian tamices perforados o cilindros rotatorios de metal inclinados con un ligero ángulo.
- Sedimentación. Es el asentamiento por gravedad de las partículas sólidas contenidas en el agua. La sedimentación y el asentamiento/clarificación son dos procesos que se diferencian principalmente por la velocidad a la que se deposita la materia en suspensión. Las partículas de arena, por ejemplo, son retenidas rápidamente en una “*trampa de arena*”, una etapa sencilla situada en la línea que proporciona un tiempo de retención limitado. Las partículas más pequeñas, incluyendo la materia orgánica tienen una gravedad específica cercana a la unidad, y elementos tales como los óxidos de metales hidratados, necesitan un período mucho más largo para separarse por gravedad (normalmente unas 3-4 horas).

-
- Filtración. Destinada a eliminar los sólidos presentes en las aguas superficiales, precipitados del ablandamiento del agua con cal y precipitados de hierro y manganeso presentes en los pozos. Existen varios tipos de filtro entre los cuales se encuentran los de precava (filtros de capa verticales o filtros cilíndricos), filtros granulares profundos y filtros de gravedad. Actualmente se utiliza una filtración rápida con arena consistente en un lecho de doble capa filtrante compuesto por una capa gruesa de carbón de antracita machacado sobre una capa de arena más fina. El carbón grueso separa la mayor parte del sedimento y la capa de arena efectúa una separación de partículas más pequeñas.
 - Desinfección. Para asegurar la eliminación de los micro organismos en el producto. Se aplican métodos físicos o químicos.

Métodos Físicos

Radiación ultra violeta o radiación de longitud de onda corta. Tiene elevada eficacia para eliminar esporas y virus. Sin embargo, su aplicación es excepcional debido a su elevado costo.

Métodos Químicos

El cloro y sus derivados son los desinfectantes químicos más usados, aunque se emplean también otros reactivos químicos como el bromo, yodo, ozono y permanganato.

El cloro comercial es más económico, y en estado gaseoso da como resultado un producto con una pureza generalmente superior al 99,5%. El cloro debe estar en contacto con el agua alrededor de 20 minutos para que esta se considere potable. Se utiliza para:

- eliminar olores y sabores
- decolorar
- evitar la formación de algas
- contribuir a quitar hierro y manganeso
- ayudar a la coagulación de materias orgánicas.

Ozono. Es un oxidante poderoso que no deja olor pero sí sabor, aunque no desagradable. Es difícil regular su aplicación y no tiene acción residual.

Yodo. Muy buen desinfectante, necesita un tiempo de contacto de media hora y tiene alto costo.

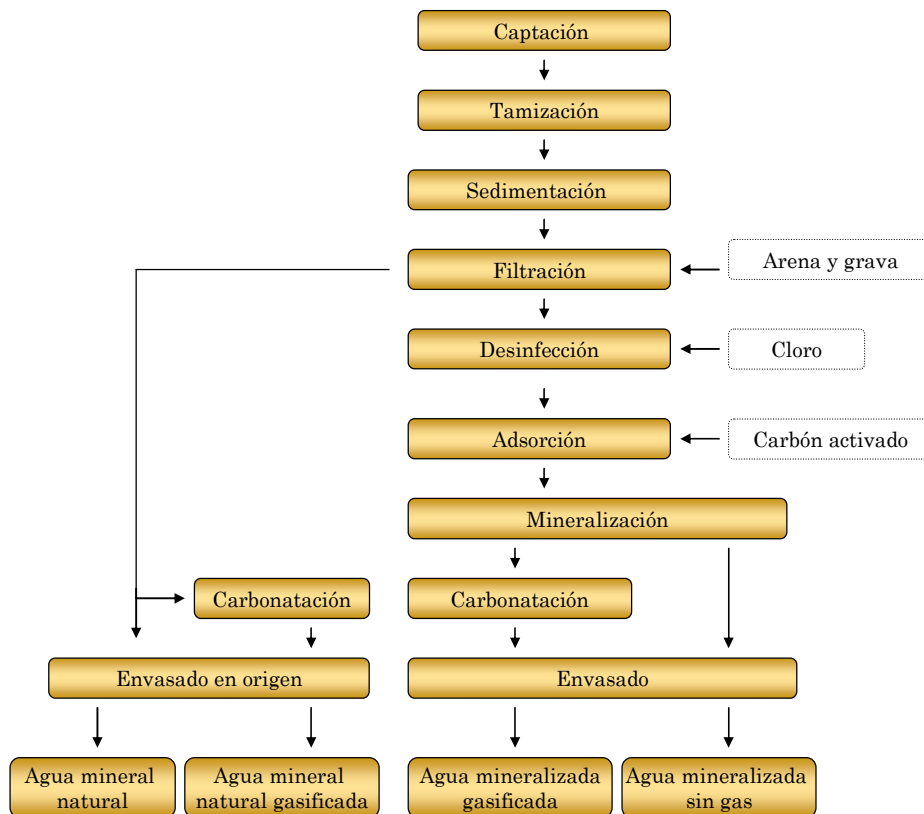
- Adsorción (purificación). Se realiza con carbón activado, que tiene la función de eliminar los compuestos orgánicos clorados que quedan como resultado de la desinfección a través del empleo de cloro. Elimina olores y sabores desagradables.
- Carbonatación. Actualmente se emplea para este proceso gas dióxido de carbono (CO₂), se lo hace pasar por el agua presurizado, lo que incrementa la solubilidad. En un recipiente con agua a alta presión se disuelve más CO₂ que bajo condiciones atmosféricas normales, de modo que al reducir la presión, por ejemplo al abrir la botella, el gas se disocia de la solución, creando las burbujas características.
- Envasado. Las aguas de bebida envasadas deben suministrarse en recipientes destinados directamente al consumidor, y elaborados sólo con los materiales aprobados por el Código Alimentario Argentino.

Los envases pueden ser de vidrio, de cloruro de polivinilo (PVC), de polietileno de alta o baja densidad (HDPE o LDPE) y de tereftalato de polietileno.

Pueden llevar tapas de metal del tipo de las denominadas *corona* hechas con niquelados o con hojalata nueva barnizada, y llevar una lámina de estaño técnicamente puro, corcho de buena calidad o plástico adecuado. Otra alternativa son las tapas-roscas de aluminio y plástico adecuado o provistas de discos de cierre de corcho de buena calidad, de plástico adecuado o de metal técnicamente puro autorizado.

- Los envases cuyo volumen sea superior a los 25 litros tienen que estar autorizados por la autoridad sanitaria competente.
- Las aguas minerales naturales deberán ser envasadas en el lugar de origen, salvo que el agua se transporte desde la fuente y/o las captaciones hasta la planta de envasado mediante canalizaciones que eviten su contaminación microbiológica y no alteren su composición química.

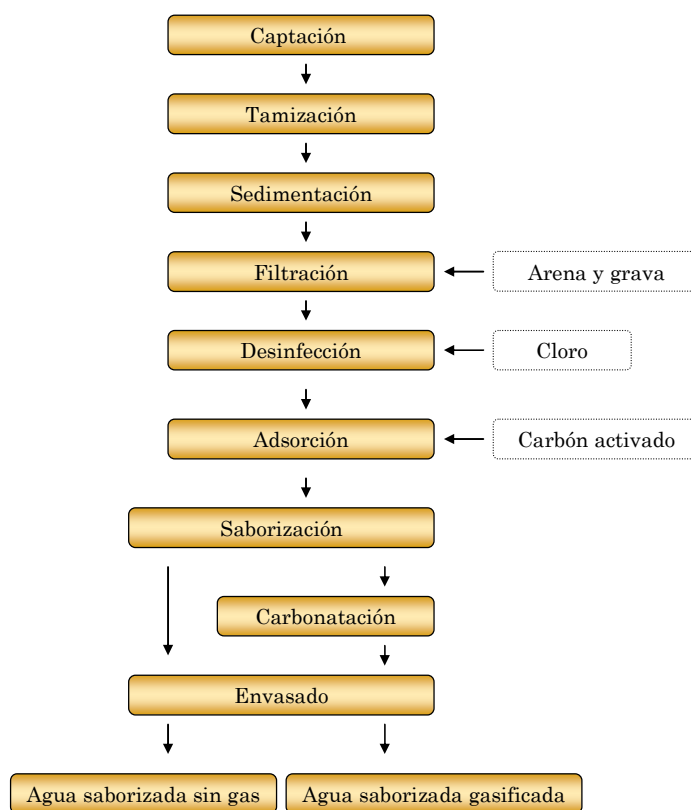
■ Proceso de elaboración



Aguas Saborizadas

- La mayor parte de los pasos necesarios para elaborar este producto son los mismos que se utilizan para las aguas minerales y gasificadas hasta la absorción. En las aguas saborizadas el siguiente peldaño es la *Saborización*, que consiste en adicionar a las aguas minerales sustancias aromatizantes, edulcorantes y/o pequeñas cantidades de zumos de frutas. Estos productos, también llamados *aguas aromatizadas*, pueden ser gasificados o no.

- Proceso de elaboración



6. Composición del Mercado

- Principales empresas en el mercado de las aguas minerales

Empresas	Origen	Marcas
Aguas Danone Argentina S.A.	Francia	Villavicencio
		Villa del Sur
		Waikiki
Nestlé Waters	Francia	Eco de los Andes
		Nestlé Pureza Vital
		Claciar
		Villa de los Arroyos
		Perrier
		San Pellegrino
Coca Cola Femsa S.A.	Argentina	Kin
		Dasani
Nutreco S.A.	Argentina	Sierras de los Padres
Pritty	Argentina	Magna

- Principales empresas en el mercado de las aguas saborizadas

Empresas	Origen	Marcas
Aguas Danone Argentina S.A.	Francia	Ser
		Villa del Sur Levite
Coca Cola Femsa S.A.	Argentina	Cepita
		Aquerius
PepsiCo	EE.UU.	H ₂ O _h