



## **REGLAMENTO DE PLANES DE SEGURIDAD DEL AGUA**

Montevideo-Uruguay

Marzo 2018



## ÍNDICE

<b>SECCIÓN I. DISPOSICIONES GENERALES .....</b>	<b>1</b>
TÍTULO I. OBJETO .....	1
TÍTULO II. ALCANCE .....	1
TÍTULO III. DEFINICIONES .....	1
<b>SECCIÓN II. DISPOSICIONES PARTICULARES .....</b>	<b>4</b>
<i>TÍTULO I. PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA .....</i>	<i>4</i>
TÍTULO II. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA .....	5
<i>CAPÍTULO I. EQUIPO RESPONSABLE .....</i>	<i>5</i>
<i>CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA .....</i>	<i>5</i>
<i>CAPÍTULO III. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVENTOS PELIGROSOS Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS .....</i>	<i>6</i>
<i>CAPÍTULO IV. DETERMINACIÓN Y VALIDACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL, Y NUEVA EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS.....</i>	<i>6</i>
<i>CAPÍTULO V. Elaboración, ejecución y mantenimiento de un plan de mejora o modernización</i>	<i>7</i>
TÍTULO III. MONITOREO OPERATIVO .....	7
<i>CAPÍTULO I. monitoreo de las medidas de control .....</i>	<i>7</i>
<i>CAPÍTULO II. Verificación de la eficacia del plan de seguridad del agua.....</i>	<i>9</i>
TÍTULO IV. GESTIÓN Y COMUNICACIÓN.....	10
<i>CAPÍTULO I. Elaboración de procedimientos de gestión.....</i>	<i>10</i>
<i>CAPÍTULO II. Elaboración de PROGRAMAS COMPLEMENTARIOS.....</i>	<i>12</i>
TÍTULO V. REVISIÓN Y MEJORA .....	12
<i>CAPÍTULO I. Planificación y realización de exámenes periódicos .....</i>	<i>12</i>

<i>CAPÍTULO II. Revisión tras un incidente</i> .....	13
TÍTULO VI. CALIDAD DE AGUA BRUTA .....	13
<i>CAPÍTULO I. CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA</i> .....	13
<i>CAPÍTULO II. alertas y COmunicación</i> .....	14
<b>SECCIÓN III. VIGENCIA E IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO</b> .....	14
<b>ANEXO I. ESTRUCTURACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA</b> .....	16
<b>ANEXO II. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVENTOS PELIGROSOS</b> .....	17
<b>ANEXO III. EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RIESGOS</b> .....	20
<b>ANEXO IV. VALIDACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL Y REEVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS</b> .....	23
<b>ANEXO V. MONITOREO OPERATIVO. EJEMPLOS</b> .....	28
<b>ANEXO VI. PLAN DE EVENTOS EXCEPCIONALES</b> .....	30

## REGLAMENTO DE PLANES DE SEGURIDAD DEL AGUA

### SECCIÓN I. DISPOSICIONES GENERALES

#### TÍTULO I. OBJETO

**Artículo 1.** El objeto del presente Reglamento es establecer los requisitos y obligaciones que las EPSA (Entidades prestadoras de servicios de agua potable) deben cumplir para elaborar e implementar planes de seguridad del agua con el fin de garantizar la provisión de agua segura para el consumo humano, a través de un enfoque de evaluación y gestión del riesgo, de acuerdo con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.

#### TÍTULO II. ALCANCE

**Artículo 2.** El presente Reglamento alcanzará a toda la EPSA que preste servicio público de agua potable por redes en Uruguay, según lo establecido en el artículo 1º, literal “C”, de la Ley 17.598.

**Artículo 3.** Cada EPSA deberá elaborar, aprobar e implantar, y poner a disposición de la URSEA:

- a. un plan de seguridad del agua para cada sistema con población de más de 2.000 habitantes;
- b. un plan de seguridad del agua para sistemas con población de menos de 2.000 habitantes, con las variantes necesarias para adecuarlo a las características de estos sistemas.

#### TÍTULO III. DEFINICIONES

**Artículo 4.** Las siguientes expresiones tienen, en el marco de este reglamento, el sentido que se indica:

“*Acción correctiva*”. Acción tomada en el lugar, luego de la ocurrencia de un evento peligroso, para reducir la probabilidad de una nueva ocurrencia a través del

perfeccionamiento de las medidas de control existentes, o para minimizar los riesgos creados por los peligros inherentes a ese evento peligroso. Es una acción a aplicar cuando el monitoreo de un punto de control indica una pérdida de control y tiene como objetivo eliminar las causas que la provocaron, incluye el análisis de causas y busca eliminar las recurrencias.

“*Auditoría*”. Evaluación sistemática de actividades y procesos del sistema de gestión de la calidad del agua potable para confirmar que se están cumpliendo los objetivos.

“*Auditoría interna*”. Auditoría de responsabilidad de la EPSA que incluirá personal capacitado y deberá incluir una revisión del sistema de gestión y los procedimientos operativos asociados, los programas de monitoreo y los registros generados. El proceso de auditoría interna incluye una evaluación documental y una visita de campo.

“*Auditoría interna simplificada*”. Auditoría interna que sólo incluye una evaluación documental.

“*Auditoría externa*”. Auditoría independiente realizada bajo la responsabilidad de URSEA que se centra en la confirmación de la implementación y los resultados de las auditorías internas.

“*Entidad prestadora de servicios de agua potable (EPSA)*”: Entidad directamente responsable de los procesos, las actividades, los medios y recursos necesarios para extraer, tratar, distribuir o abastecer agua potable y para prestar los servicios asociados.

“*Evaluación “inicial” de riesgos*”: El proceso que evalúa y clasifica los riesgos, sin considerar ninguna medida de control preventiva existente.

“*Evento peligroso*”: Un evento que ocasiona introducción de un peligro o contaminante a un sistema de abastecimiento de agua.

“*Identificación de peligros*”: El proceso de reunir y evaluar información sobre peligros y condiciones que dan lugar a su presencia, para decidir cuáles son significativos para la seguridad del agua y deben, por consiguiente, abordarse en el plan de seguridad del agua.

“*Inspección sanitaria*”. Evaluación “in situ” de cada etapa o sector de un sistema de abastecimiento, incluyendo la situación, condiciones y operación de cada una de ellos y los factores del entorno que pueden afectar la calidad del agua.

“*Límite crítico*”: Un criterio que permite distinguir entre una situación considerada aceptable y una inaceptable.

“*Medida de control*”: Cualquier medida o actividad que pueda usarse para evitar o eliminar un peligro para la seguridad del agua o para reducirlo hasta un nivel aceptable (también conocido como 'barreras' o 'medidas de mitigación’”).

“*Monitoreo operativo*”. Secuencia planificada de observaciones y/o mediciones de parámetros que caracterizan la calidad del agua o del sistema. Permite verificar si un punto de control está bajo control o si el agua cumple los criterios de calidad.

“*Peligro*”: La presencia en el agua de un agente biológico, químico, físico o radiológico, o un estado del agua, con capacidad de ocasionar un efecto adverso sobre la salud.

“*Plan de seguridad del agua (PSA)*”: Documento que contiene una descripción detallada del sistema de abastecimiento de agua potable, identifica peligros, evalúa los riesgos, y establece las medidas necesarias para controlarlos, abarcando todas las etapas del sistema, desde la cuenca de captación de agua hasta su distribución al consumidor.

“*Punto de control*”: Etapa en la que puede aplicarse una medida de control para prevenir o eliminar un peligro para la seguridad del agua, o reducirlo a un nivel aceptable. Algunos planes contienen puntos de control en los que puede ser fundamental aplicar medidas de control para prevenir o eliminar un peligro para la seguridad del agua.

“*Puntuación del riesgo*”: La puntuación asignada a un peligro basándose en el proceso de análisis de riesgos.

“*Reevaluación de riesgos*”: El proceso que reevalúa y clasifica los riesgos, teniendo en cuenta la efectividad de las medidas de control existentes.

“*Riesgo*”: Probabilidad de ocurrencia de un peligro causante de daños a la salud de una determinada población a él expuesta, en un determinado espacio de tiempo, y considerando la severidad de sus consecuencias.

“*Sistema de abastecimiento*”: conjunto concatenado de infraestructura, instalaciones, equipos y servicios destinados al suministro de agua para consumo humano.

“*Validación*”: El proceso de obtención de evidencia de que las medidas de control pueden controlar efectivamente el peligro.

“*Verificación*”: La aplicación de métodos, procedimientos, muestreos y otras evaluaciones para determinar el cumplimiento del plan de seguridad del agua; es decir, la comprobación de si el sistema suministra agua de la calidad deseada.

## SECCIÓN II. DISPOSICIONES PARTICULARES

### TÍTULO I. PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA

**Artículo 5.** Cada EPSA deberá elaborar, aprobar e implantar, para cada sistema, un plan de seguridad del agua que deberá comprender, como mínimo, los siguientes contenidos:

- a. análisis del sistema de abastecimiento con evaluación de su capacidad para suministrar agua de conformidad con las metas sanitarias;
- b. identificación de peligros y evaluación de riesgos sobre la salud humana en la cadena del sistema de abastecimiento;
- c. Establecimiento de medidas preventivas para controlar los riesgos identificados;
- d. Procedimientos operativos y control de procesos para asegurar el correcto funcionamiento de las medidas previstas para mantener los peligros bajo control;
- e. Verificación de la calidad del agua para comprobar la eficacia del plan en relación con las metas preestablecidas;
- f. Gestión de incidentes y emergencias a través de acciones correctivas rápidas y eficaces para gestionar situaciones fuera de control;
- g. Revisión y mejora del plan siempre que se considere necesario.

**Artículo 6.** Un plan de seguridad del agua comprende los siguientes componentes principales (Anexo I):

- a. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua: estudio sistemático y preciso para determinar si el sistema puede, en su conjunto, del origen del agua al punto de consumo, incluido el tratamiento, suministrar agua que cumpla con las metas de protección de la salud y obedece a los requisitos de calidad establecidos por imperativo legal;
- b. Monitoreo operativo: monitoreo sistemático definido en términos de naturaleza y frecuencia para cada punto significativo en el sistema de abastecimiento de



agua y para cada medida de control definida sobre la base de la evaluación del sistema;

- c. Gestión y comunicación: planes de gestión que documentan el proceso de evaluación del sistema, la validación del monitoreo operativo y de control del sistema, y la descripción de las acciones que se llevarán a cabo en condiciones normales de operación y bajo condiciones de emergencia, incluida la comunicación.

## TÍTULO II. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

### CAPÍTULO I. EQUIPO RESPONSABLE

**Artículo 7.** Para cada sistema de abastecimiento, la EPSA debe establecer un equipo multidisciplinario con total apoyo de la administración y con la experiencia técnica necesaria para desarrollar, implementar y mantener un plan de seguridad del agua efectivo.

**Artículo 8.** Para el equipo la EPSA debe designar un líder de nivel gerencial que defina claramente los roles y responsabilidades de cada miembro y, cuando sea necesario, identificar qué partes interesadas externas y expertos pueden necesitar.

### CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

**Artículo 9** El sistema de abastecimiento debe describirse de forma que permita una reproducción fiel, actualizada y detallada del estado en que se encuentra todo el sistema, incluyendo no sólo los elementos físicos que lo constituyen, sino también la documentación sobre la calidad del agua bruta y distribuida al consumidor.

**Artículo 10.** La información que describe el sistema es esencial para garantizar que, en la estructuración del plan de seguridad del agua, se evalúen y gestionen todos los peligros asociados a los diferentes componentes de la cadena de suministro, teniendo en cuenta las transformaciones del agua a lo largo de todo el sistema y con el fin de determinar si la calidad del agua suministrada cumple con los valores paramétricos legalmente establecidos. Como mínimo, la información debe contener los siguientes documentos:

- a. plano general del sistema, desde la fuente hasta el consumidor;
- b. esquema de la captación (superficial o subterránea);

- c. descripción del esquema de tratamiento del agua, incluidos los productos químicos añadidos;
- d. plano del sistema de distribución (depósitos, tuberías, accesorios, etc.);
- e. zonas protegidas;
- f. información de fuentes contaminantes puntuales y difusas.

### **CAPÍTULO III. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVENTOS PELIGROSOS Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS**

**Artículo 11.** Todos los peligros y eventos peligrosos que puedan afectar la seguridad de un abastecimiento de agua deben ser identificados desde la cuenca de captación hasta el punto de consumo, pasando por las etapas de captación, tratamiento, almacenamiento y distribución (Anexo II).

**Artículo 12.** La descripción de los peligros (físicos, químicos, biológicos y radiológicos) y eventos peligrosos debe ser específica, describiendo claramente lo que puede sucederle al sistema de suministro de agua y cómo puede suceder (es decir, causa y efecto).

**Artículo 13.** El riesgo asociado con cada evento peligroso debe evaluarse para distinguir entre los riesgos significativos y los menos significativos. En una primera fase de la evaluación de riesgos (evaluación “inicial”) no debe tenerse en cuenta las posibles medidas de control ya instaladas en el sistema.

**Artículo 14.** Sin perjuicio de la utilización de otras posibles metodologías, la evaluación del riesgo puede seguir el método semi-cuantitativo propuesto por la OMS que considera dos magnitudes: el grado de probabilidad de ocurrencia de un determinado peligro o evento peligroso; y la severidad de las consecuencias de tal ocurrencia. Los criterios de evaluación se fundamentan en el estado del conocimiento, en la literatura técnica, en datos de estudios realizados a nivel local y en la experiencia y el juicio de los especialistas que constituyen el equipo del plan de seguridad del agua (Anexo III).

### **CAPÍTULO IV. DETERMINACIÓN Y VALIDACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL, Y NUEVA EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS**

**Artículo 15.** La identificación de las medidas de control ya existentes puede realizarse a partir de la documentación previamente elaborada, complementada por inspección

en lugares de interés, literatura consolidada, aplicación de las medidas en otros sistemas, documentación técnica (especificaciones del fabricante de equipos o laboratorios con interés para las medidas) y datos de monitoreo.

**Artículo 16.** Cada medida de control debe ser validada, es decir, debe ser examinada en cuanto a su eficacia en el control del peligro o peligros bajo control.

**Artículo 17.** La reevaluación de los riesgos a partir de los resultados obtenidos en la evaluación "inicial" debe seguir la misma metodología de la primera evaluación (probabilidad de ocurrencia y severidad de las consecuencias), teniendo en cuenta la efectividad de las medidas de control existentes. Esta segunda evaluación de riesgos (o "residual") considera la efectividad de las medidas de control existentes y permite que el equipo del plan de seguridad del agua determine claramente dónde se requieren medidas de control adicionales (Anexo IV).

## **CAPÍTULO V. ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE UN PLAN DE MEJORA O MODERNIZACIÓN**

**Artículo 18.** Cuando se demuestre que las medidas de control existentes no son efectivas o no existen para hacer frente a todos los riesgos significativos, la EPSA debe elaborar, implementar y mantener un plan de mejora o modernización.

**Artículo 19.** Un plan de mejora o modernización debe contener las medidas de control aprobadas (nuevas o adicionales) y debe documentar como mínimo los siguientes aspectos: objetivo de la acción de mejora; justificación; acción específica para la mejora; responsable de la aplicación de la acción de mejora; y fecha de ejecución.

## **TÍTULO III. MONITOREO OPERATIVO**

### **CAPÍTULO I. MONITOREO DE LAS MEDIDAS DE CONTROL**

**Artículo 20.** La EPSA debe elaborar e implementar planes de monitoreo operativo para comprobar continuamente que cada medida de control establecida funciona de acuerdo con los objetivos para garantizar una gestión eficaz del sistema de abastecimiento y para garantizar que los parámetros de calidad para la protección de la salud humana siempre se alcanzan (Anexo V).

**Artículo 21.** El objetivo del monitoreo operativo es evidenciar, de forma estructurada y planificada sobre la base de observaciones y mediciones, que las medidas de control funcionan como estaba previamente establecido. Los parámetros seleccionados para el control operativo deben reflejar la eficacia de cada medida de control y ser susceptibles de medición inmediata, permitiendo así una pronta respuesta.

**Artículo 22.** En el monitoreo operativo deben identificarse claramente:

- a. el objeto de monitoreo de los parámetros seleccionados;
- b. el método de monitoreo y la frecuencia de adquisición de datos;
- c. el lugar donde se realiza el control;
- d. el responsable de la realización del monitoreo;
- e. el flujo de la toma de decisiones de los resultados del monitoreo (en casos de variaciones anormales debe ser reportada la posible pérdida de control del proceso para la implementación de las acciones correctivas apropiadas).

**Artículo 23.** Los resultados del monitoreo operativo de las medidas de control deben referirse a un intervalo de aceptación o no aceptación, definiendo límites para su tolerancia operativa que, cuando son superados, determinan situaciones de incumplimiento. Estos límites operativos pueden definirse como límites críticos cuando su no control pueda perjudicar la calidad del agua suministrada.

**Artículo 24.** Los límites operativos deben establecerse imponiendo:

- a. un margen de seguridad respecto a los valores reglamentarios, si el monitoreo consiste en el análisis de valores paramétricos establecidos en normas legales;
- b. niveles de contaminación potencial del agua, si el monitoreo no consiste en la evaluación de un parámetro de calidad de agua, pudiendo materializarse mediante observación directa o en evaluación de series históricas de datos de calidad registrados en un período suficientemente amplio, para garantizar la fiabilidad en el análisis de tendencia de los parámetros en cuestión.

**Artículo 25.** Cuando se detecte que se han superado los límites críticos o que se han producido desviaciones, la EPSA debe aplicar procedimientos documentados especificando las acciones correctivas adecuadas para identificar y eliminar la causa de las no conformidades verificadas y prevenir su reaparición para garantizar que el proceso o sistema vuelva a estar bajo control.

## CAPÍTULO II. VERIFICACIÓN DE LA EFICACIA DEL PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA

**Artículo 26.** La EPSA debe garantizar que se lleve a cabo un procedimiento formal de verificación con el objetivo de un control final sobre la eficacia global del plan de seguridad del agua, abarcando toda la cadena del suministro de agua y garantizando la fiabilidad en el suministro continuo de agua compatible con los objetivos de seguridad para los consumidores. La verificación comprende las siguientes tres actividades que se realizan simultáneamente:

- a. monitoreo de verificación;
- b. inspección sanitaria, auditoría interna y auditoría externa;
- c. satisfacción de los consumidores.

**Artículo 27.** Para el monitoreo de verificación, cada EPSA implementará planes de muestreo cuyas especificaciones relativas a puntos de muestreo, número de muestras y frecuencia de análisis a realizar están establecidas en la normativa de calidad de agua vigente.

**Artículo 28.** La EPSA debe garantizar que se apliquen sistemas apropiados de auditoría e inspección para asegurarse de que el plan de seguridad del agua está completo, adecuadamente implementado y eficaz, con orientaciones precisas de buenas prácticas y programas de monitoreo bien establecidos y contribuye a la mejora continua de todo el proceso. Esta verificación adopta tres formas:

- a. inspección sanitaria;
- b. auditoría interna;
- c. auditoría externa;

**Artículo 29.** La EPSA debe realizar inspecciones sanitarias y auditorías internas para confirmar si el plan de seguridad del agua se ajusta a los requisitos de su aplicación y se asegura de que la calidad del agua y los riesgos están controlados.

Los sistemas con más de 20.000 habitantes tendrán al menos una auditoría interna completa de frecuencia anual.

Los sistemas con menos de 20.000 habitantes tendrán al menos una inspección sanitaria y una auditoría interna simplificada, de frecuencia anual. Sin perjuicio de lo anterior, estos sistemas serán objeto de una auditoría interna según un cronograma definido por la EPSA que deberá contemplar 3 sistemas anuales por departamento

como mínimo. En aquellos casos donde en el departamento existan menos de 3 Sistemas de Abastecimiento el número mínimo será la totalidad de los sistemas existentes.

**Artículo 30.** La URSEA, como entidad reguladora, realizará auditorías externas del plan de seguridad del agua, independiente de la EPSA. URSEA podrá también realizar muestreo y análisis para verificar si el abastecimiento de agua es seguro y respeta las normas basadas en calidad, seguridad, salud y otros requisitos reglamentarios.

**Artículo 31.** Los criterios, métodos y frecuencias que deben adoptarse en la realización de las auditorías internas, así como los resultados de los informes y el mantenimiento de los registros, deben definirse en un procedimiento documentado, bajo la responsabilidad de la Gerencia correspondiente de la EPSA.

**Artículo 32.** El responsable del área de auditoría de la EPSA debe asegurar la adopción, oportuna, de las acciones necesarias para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas que se han registrado tanto en las auditorías internas como en las auditorías externas. Para cada plan de acción que se plantee, se deberán explicitar las diferentes etapas de implementación y plazos asociados.

**Artículo 33.** La EPSA debe promover encuestas y otros medios de auscultación para conocer el grado de satisfacción de los consumidores o de sus reclamaciones en cuanto a la calidad del agua suministrada o a otros aspectos de la prestación del servicio.

## TÍTULO IV. GESTIÓN Y COMUNICACIÓN

### CAPÍTULO I. ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN

**Artículo 34.** La EPSA debe garantizar que todas las fases del plan de seguridad del agua deben estar claramente documentadas y la documentación producida debe estar disponible para ser revisada por la URSEA.

**Artículo 35.** Los procedimientos de gestión comprenden el conjunto de acciones a ser tomadas bajo condiciones normales de operación y las acciones correctoras a ser puestas en práctica en caso de un incidente y que son:

- a. medidas de respuesta;

- b. monitoreo operativo;
- c. definición de responsabilidades del servicio de abastecimiento de agua y de otras entidades involucradas;
- d. protocolos y estrategias de comunicación, incluidos los procedimientos de notificación y la información de contacto del personal;
- e. definición de responsabilidades sobre las medidas de coordinación que deben tomarse en una emergencia;
- f. un plan de comunicación para alertar e informar a los usuarios del agua y a otras entidades involucradas (URSEA, MSP, Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente - MVOTMA, Sistema Integrado Nacional de Atención de Emergencias - SINAIE, servicios de emergencia, y otros organismos si correspondiere);
- g. un programa para examinar y enmendar la documentación cuando sea oportuno;
- h. planes para proporcionar y distribuir agua en situaciones de emergencia.

**Artículo 36.** La EPSA debe preparar y mantener registros de desempeño del sistema para demostrar su conformidad con los requisitos de eficacia requeridos para el funcionamiento rutinario del plan de seguridad del agua por un tiempo mínimo de 10 años. La documentación y los sistemas de registro deben ser lo más sencillos y detallados posible para permitir las operaciones de control apropiadas, siendo de particular importancia los relativos a no conformidades, accidentes y emergencias.

**Artículo 37.** La EPSA debe establecer, aplicar y mantener procedimientos para gestionar posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan tener un impacto negativo elevado sobre la calidad del agua distribuida y, en consecuencia, puedan poner en peligro la salud pública (Anexo VI). Sin perjuicio de otras situaciones que resulten pertinentes, la EPSA debe elaborar planes de acción para responder a las emergencias y cuasi emergencias derivadas de los siguientes eventos excepcionales:

- a. desastres naturales: inundaciones, sequías, vientos ciclónicos y sismos;
- b. acciones humanas: ataques informáticos, sabotaje / bioterrorismo, vandalismo y derrame accidental de productos químicos peligrosos;
- c. incidentes inesperados: floraciones algales en fuentes superficiales de agua bruta, incendio, ruptura en el suministro de electricidad, fallas en equipos mecánicos, interrupción del suministro de agua por rotura de tuberías,

contaminación de productos químicos usados en la potabilización del agua, accidentes de construcción, contaminación accidental en sistema de abastecimiento de agua.

**Artículo 38.** Cuando se detecten incidentes puntuales de la calidad del agua potable, la EPSA deberá comunicarlos a la URSEA y al Ministerio de Salud Pública (MSP), de acuerdo con el Protocolo de Comunicación vigente.

## **CAPÍTULO II. ELABORACIÓN DE PROGRAMAS COMPLEMENTARIOS**

**Artículo 39.** La EPSA debe programar e implementar actividades que fomentan el desarrollo de las capacidades y conocimientos de las personas, su compromiso con la metodología de los planes de seguridad del agua, y su capacidad de gestionar los sistemas para suministrar agua potable.

**Artículo 40.** La EPSA tiene la responsabilidad de promover programas de formación que deben garantizar un componente teórico y otro práctico, preferentemente en el ambiente laboral y pueden tener niveles académicos diferenciados. En particular, los programas deben abarcar temas directamente relacionados con el incremento de competencias en las áreas relacionadas con:

- a. gestión del agua en la naturaleza;
- b. principios de evaluación y gestión del riesgo;
- c. desarrollo e implementación de planes de seguridad del agua;
- d. medidas de control, incluida la tecnología del tratamiento;
- e. procedimientos operativos, incluida la supervisión y el mantenimiento;
- f. preparación de acciones de respuesta a emergencias.

## **TÍTULO V. REVISIÓN Y MEJORA**

### **CAPÍTULO I. PLANIFICACIÓN Y REALIZACIÓN DE EXÁMENES PERIÓDICOS**

**Artículo 41.** La EPSA debe realizar una revisión anual de todo el plan de seguridad del agua para garantizar que se evaluarán y controlarán riesgos nuevos que hacen peligrar la producción y distribución de agua potable.



**Artículo 42.** Sin perjuicio de la revisión periódica prevista en el artículo anterior, la EPSA deberá realizar una revisión del plan de seguridad del agua siempre que se produzcan cambios significativos que puedan condicionar la calidad del agua, como por ejemplo:

- a. cambios en la cuenca de captación (nuevas fuentes de agua, nuevas sustancias contaminantes);
- b. cambios en el tratamiento y la distribución;
- c. cambios en los procedimientos;
- d. renovación de personal;
- e. cambios en las normativas de calidad de agua.

## **CAPÍTULO II. REVISIÓN TRAS UN INCIDENTE**

**Artículo 43.** La EPSA deberá realizar una revisión del plan de seguridad del agua cuando se produzcan situaciones de emergencia, cuasi emergencia, incidentes o acontecimientos inesperados para garantizar que la situación no se produzca de nuevo y comprobar si la respuesta ha sido suficiente o si podría haber habido una respuesta mejor.

**Artículo 44.** Después del registro de este tipo de situaciones excepcionales, la EPSA debe promover una investigación en profundidad, buscando, además de sus causas, identificar áreas de mejora de funcionamiento y modificar el plan de seguridad del agua, en lo necesario, incluidas enseñanzas adquiridas a los procedimientos y actualizaciones de los programas complementarios.

## **TÍTULO VI. CALIDAD DE AGUA BRUTA**

### **CAPÍTULO I. CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA**

**Artículo 45.** Aunque no tiene la responsabilidad directa de la gestión del agua en la cuenca de captación, la EPSA debe promover, en conjunto con el MVOTMA, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), la Secretaría Nacional de Agua, Ambiente y Cambio Climático (SNAACC) y otras autoridades competentes, acciones y planes para la protección de sus fuentes de abastecimiento y cuencas contribuyentes.

**Artículo 46.** Dentro del ámbito de su competencia, la EPSA debe realizar un monitoreo de la calidad del agua bruta que ingresa a las usinas de potabilización o se bombea al sistema de distribución desde perforaciones subterráneas. Los muestreos deben seguir los requisitos establecidos en las normativas de calidad de agua vigentes y tienen por finalidad detectar posibles deterioros que limiten o impidan el proceso de producción de agua potable.

**Artículo 47.** En los sistemas que se alimenten con aguas superficiales, cada EPSA deberá implementar y mantener en funcionamiento un sistema de control y alarma temprana en cada toma de agua, recomendándose la automatización total o parcial del mismo para los sistemas que abastecen a las poblaciones mayores.

**Artículo 48** La EPSA adoptará, dentro del ámbito de su competencia, las medidas necesarias para la identificación de los contaminantes, para impedir que los mismos ingresen a las usinas de potabilización y/o al sistema de distribución y efectuará los ajustes pertinentes de los procesos de potabilización.

## **CAPÍTULO II. ALERTAS Y COMUNICACIÓN**

**Artículo 49.** Ante cualquier desviación sustancial de la calidad del agua bruta o accidente de contaminación no tratable la EPSA deberá informar a la URSEA y MSP de inmediato, de acuerdo con el "Protocolo de comunicación ante incidentes puntuales de calidad de agua potable distribuida" vigente a la fecha del incidente.

## **SECCIÓN III. VIGENCIA E IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO**

**Artículo 50.** El presente reglamento entrará en vigor a partir de su aprobación por el Directorio de la URSEA.

**Artículo 51.** Se establece que en el año de 2030 todos los sistemas de abastecimiento de agua potable en Uruguay deberán tener su plan de seguridad del agua implantado conforme al compromiso asumido por el Gobierno de Uruguay respecto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, cuyo Objetivo 6 prevé que en 2030 se alcance un acceso universal y equitativo al agua potable segura a un precio asequible para todos.

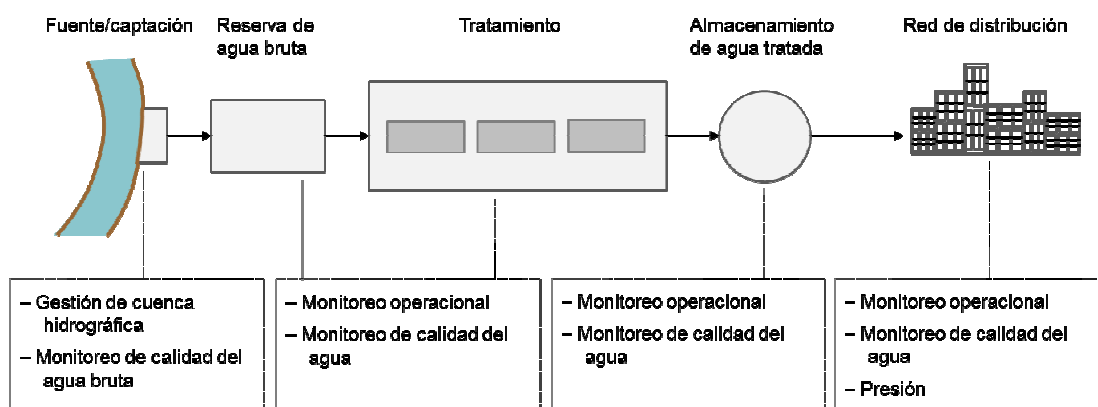
**Artículo 52.** Considerando la complejidad y dificultades que puede implicar la implementación de este Reglamento, su cumplimiento estará subordinado al siguiente cronograma:

- a. Al año 2025 se deberá haber implementado los PSA en el 60 % de los sistemas, y al año 2030 el 100%.
- b. Para los sistemas con población de más de 2.000 habitantes, al año 2020 se deberán haber implementado PSA en el 25% de los sistemas. Dentro del conjunto de estos planes, se distinguen los de Montevideo, de Paysandú, de Laguna del Sauce y Laguna del Cisne que deberán estar implantados antes del 2020.
- c. Para los sistemas con población de menos de 2.000 habitantes, la EPSA presentará la documentación general para los planes de seguridad del agua adecuada a estos sistemas al año 2019.
- d. A los seis meses de la entrada en vigencia del presente Reglamento, la EPSA deberá presentar ante la URSEA:
  - i. Lista de los sistemas a su cargo y habitantes servidos (de acuerdo con el último censo del INE o estimación a partir de conexiones activas según el caso);
  - ii. Los sistemas con PSA implantados a la fecha, que cumplan con los requisitos de este Reglamento.
  - iii. Para cada grupo de b) y c) el cronograma de implementación para cada año hasta el 2025.
- e. Ante solicitudes fundadas de la EPSA, la URSEA podrá conceder excepciones respecto del cronograma establecido en este artículo, siempre que sean compatibles con los objetivos de este Reglamento y las políticas establecidas por el Poder Ejecutivo.

**Artículo 53.** Mientras los sistemas de abastecimiento no cuenten con un Plan de Seguridad del agua implantado, la EPSA deberá disponer al menos un plan de prevención y emergencias, que contemple los casos posibles de riesgo y desastres que puedan afectar a los servicios a su cargo, su evaluación y las medidas que entiende implementar cuando dichos casos se presenten.

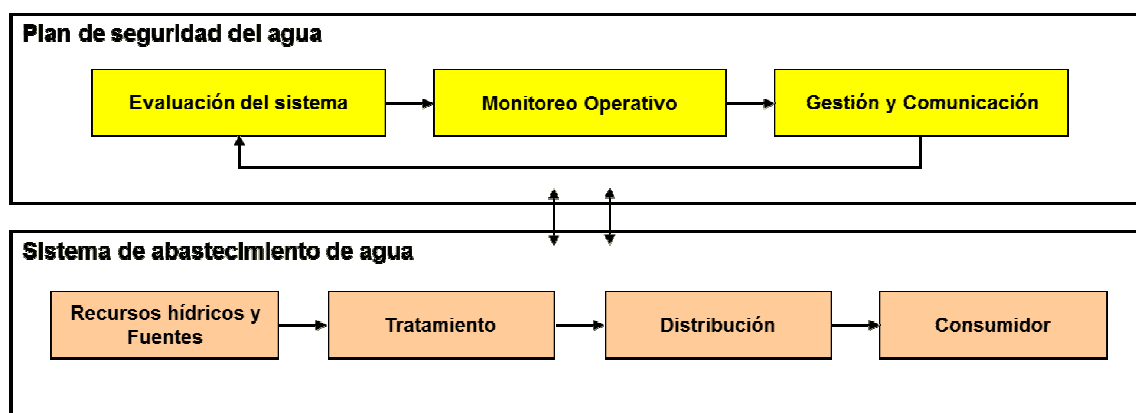
## ANEXO I. ESTRUCTURACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA

**Artículo 1.** El enfoque del plan de seguridad del agua se basa en un concepto de rastreo sanitario y de evaluación de vulnerabilidad que incluye y abarca todo el sistema de abastecimiento de agua y su funcionamiento desde la cuenca de captación hasta su distribución al consumidor (Figura 1)



**Figura 1** Elementos principales en la cadena de un sistema de abastecimiento de agua potable

**Artículo 2.** La determinación de puntos de control en un sistema de abastecimiento de agua, tal como lo preconiza la OMS, se basa en la doble articulación de los tres componentes del plan de seguridad del agua con las cuatro etapas del sistema como, esquemáticamente, se representa en la Figura 2.



**Figura 2** Articulación de los componentes del plan de seguridad del agua con las etapas del sistema de abastecimiento

## ANEXO II. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVENTOS PELIGROSOS

**Artículo 1.** La identificación de peligros debe realizarse a lo largo de toda la cadena del sistema de abastecimiento, desde la fuente de agua bruta hasta los puntos de consumo, pudiendo adoptarse la siguiente metodología (Tabla 1):

- a. análisis de peligros en la fuente, en la planta potabilizadora, en el transporte, en la reserva y en la red de distribución, identificándose lo que puede causar contaminación y asociando medidas de control a cada peligro;
- b. consideración de otros factores que puedan influir en la ocurrencia de peligros, tales como: variación de circunstancias debidas al tiempo; contaminación accidental o deliberada; medidas de control de la contaminación en las fuentes; tratamiento de aguas residuales aguas arriba de la captación; prácticas de recogida de agua y de almacenamiento; higiene; mantenimiento de la red de distribución de agua y prácticas de protección.

**Artículo 2.** Para cada componente del sistema de abastecimiento deben ser identificados y documentados de forma clara y específica todos los peligros, eventos peligrosos y fuentes que puedan afectar a la calidad y la seguridad del agua, independientemente de que estén o no bajo el control o la responsabilidad de la EPSA. En esta identificación deben considerarse patrones de contaminación de ocurrencia continua, intermitente o estacional, así como eventos extremos y poco frecuentes, como sequías e inundaciones (Tablas 2, 3, 4, 5).

**Tabla 1** Identificación de peligros. Ejemplos

Microbiológico	Físico	Químico	Radiológico
- Bacterias	- Sedimentos	- Nitratos	- Radionuclídeos naturales
- Virus	- Materia particulada	- Arsénico	- Radionuclídeos de industria mineira
- Protozoarios	- Materiales en contacto con el agua	- Tóxicos orgánicos	- Radionuclídeos de actividad médica
- Helmintas	- Mat. de impermeabilización	- Pesticidas	
	- Biopelículas	- Cianotoxinas	
		- Floculantes	
		- Trihalometanos	
		- Metales pesados	

**Tabla 2** Eventos peligrosos asociados a las fuentes de agua. Ejemplos

Cuenca hidrográfica	
Variaciones súbitas en la calidad de la agua bruta	Protección inadecuada de la cabeza del pozo (pozo no sellado o sellado inadecuadamente)
Variaciones climáticas estacionales (inundaciones y sequías) y desastres naturales	Cambio del uso del suelo en la cuenca de captación
Desagües de aguas residuales (domésticas y industriales)	Vegetación deficiente de zonas ripícolas, falla en la retención de sedimentos y erosión del suelo
Lixiviación de productos químicos usados en la agricultura (fertilizantes y pesticidas)	Existencia de lugares contaminados por la deposición de residuos peligrosos
Derrames de hidrocarburos (accidentales o deliberados)	Acuíferos no confinados de baja profundidad
Actividades de recreo	Aguas subterráneas con influencia directa de aguas superficiales
Vida salvaje	Intrusión salina en acuíferos de zonas costeras
Creación de ganado no confinado	Acuíferos contaminados
Lanzamiento de residuos peligrosos en el suelo y el agua	Incendios forestales, catástrofes naturales, sabotaje
Zona de captación e depósitos de agua bruta	
Acueductos y depósitos no cubiertos	Estratificación térmica
Acceso humano / inexistencia de zonas condicionadas	Fallas mecánicas, eléctricas o estructurales
Acceso de animales, incluidas las aves y los gusanos	Variaciones climáticas estacionales (inundaciones y sequías) y desastres naturales
Corto circuito hidráulico en depósitos	Acciones de vandalismo y sabotaje
Construcción inadecuada del depósito de agua bruta	Zonas tampón y vegetación inadecuadas
Inexistencia de fuentes de agua alternativas	Vías de comunicación / derrames accidentales
Floraciones de cianobacterias	Fallas en sistemas de alarma y en los equipos de monitorización
Lugar inadecuado de captación	Incendios forestales, catástrofes naturales, sabotaje

**Tabla 3** Eventos peligrosos asociados a la potabilización. Ejemplos

Sistema de tratamiento	
Variaciones significativas de caudal a lo largo del sistema de tratamiento	Pasaje de algas para los filtros a altas concentraciones
Procesos unitarios de tratamiento inadecuados o equipamiento deficiente	Operación inadecuada de filtros
Incapacidades en el control de los procesos de tratamiento	Fallas en los sistemas de alarmas y en los equipos de monitoreo
Uso de reactivos de calidad inadecuada	Desinfección ineficaz
Uso de productos y materiales no certificados o contaminados	Fallas eléctricas, mecánicas o estructurales
Deficiencias en la dosificación de productos químicos	Contaminación deliberada o accidental
Mal funcionamiento de equipos	Sabotaje y desastres naturales
	Formación de productos secundarios de la desinfección
	Contaminación cruzada (agua - agua residual)

**Tabla 4** Eventos peligrosos asociados a la distribución. Ejemplos

Depósitos de servicio y sistemas de distribución	
Acueductos y depósitos no cubiertos	Operaciones inadecuadas de reparación, mantenimiento y limpieza de depósitos
Acceso no autorizado de personas	Puesta en servicio de nuevas tuberías
Acceso de animales, incluidas las aves y los gusanos	Desinfección deficiente después de las operaciones de reparación
Cortocircuito hidráulico en depósitos / zonas muertas	Variaciones de caudales / presiones inadecuadas
Uso de materiales y revestimientos inadecuados	Fallas en la dosificación de cloro
Sistemas de tuberías envejecidas	Residual de cloro inadecuado
Corrosión en depósitos y en redes de tuberías	Formación de productos secundarios de la desinfección
Mezcla de diferentes tipos de agua	Fallas en los sistemas de alarma y en el equipo de monitoreo
Infiltración y entrada de contaminación de conexiones cruzadas	Sabotaje y desastres naturales
Crecimiento de microorganismos en biopelículas y sedimentos	Conexiones ilegales
Rupturas de tuberías / grietas	Deterioro de la calidad del agua en los depósitos

**Tabla 5** Eventos peligrosos asociados a los consumidores. Ejemplos

Consumidores	
Uso indebido por parte del consumidor	Tuberías y materiales de construcción inadecuados
Lixiviación de metales pesados (e.g. plomo)	Inadecuado mantenimiento de depósitos y redes prediales

### ANEXO III. EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RIESGOS

**Artículo 1.** Después de la identificación de los peligros potenciales y eventos peligrosos en los diferentes componentes de la cadena de abastecimiento de agua, debe ser estimado el nivel de riesgo asociado a cada uno de ellos. Debe reconocerse que no todos los riesgos exigen el mismo grado de precaución y, por lo tanto, deben distinguirse los riesgos más significativos de los menos significativos, de modo que sea posible definir un conjunto de medidas prioritarias para su control.

**Artículo 2.** Para garantizar el rigor necesario de este proceso, la evaluación del riesgo se realiza en dos fases distintas:

- a. evaluación del riesgo. En esta primera fase, la evaluación se realiza a través del análisis del peligro y del riesgo asociado a él, sin tener en cuenta las posibles medidas de control ya instaladas en el sistema, lo que representa, por el lado de la seguridad, el peor escenario;
- b. reevaluación del riesgo. En esta segunda fase, la evaluación se realiza a partir de los resultados obtenidos en la evaluación “inicial”, teniendo en cuenta la efectividad de las medidas de control existentes en el sistema.

**Artículo 3.** La clasificación del riesgo puede seguir un método semicuantitativo (con la asignación de puntuaciones en un intervalo de 1 a 5), que comprende la estimación de la probabilidad o frecuencia de ocurrencia de un determinado peligro o evento peligroso y la severidad o consecuencia de tal ocurrencia.

**Artículo 4.** La probabilidad puede ser "medida" por el "número de veces" o "con qué probabilidad" es plausible que ocurra un peligro o un evento peligroso, considerando los peligros registrados en el pasado y su probabilidad de recurrencia a lo largo del tiempo, como la probabilidad de ocurrencia futura de riesgos y eventos que aún no hayan ocurrido (Tabla 1).

**Artículo 5.** La severidad de las consecuencias de la ocurrencia de un peligro o evento peligroso se mide por la severidad de que los impactos causados pueden tener, en primer lugar para la salud humana, pero también para la calidad del servicio, en



particular en términos de calidad higiénico-sanitaria del agua suministrada y de calidad del servicio (cantidad, presión y continuidad) (Tablas 2 y 3).

**Tabla 1** Escala de probabilidad de ocurrencia de un peligro o evento peligroso. Ejemplo

Probabilidad	Descripción	Puntuación
Excepcional	No ha ocurrido en el pasado, altamente improbable de ocurrir. Puede ocurrir sólo en situaciones excepcionales, por ejemplo una vez en 10 años	1
Improbable	Teóricamente posible, no puede ser excluido. Puede ocurrir, por ejemplo, una vez al año	2
Moderada	Plausible, especialmente en determinadas circunstancias que pueden ocurrir. Probablemente puede ocurrir, por ejemplo una vez al mes	3
Probable	Ha ocurrido en el pasado, y puede repetirse las mismas condiciones. Probablemente ocurrirá, por ejemplo una vez por semana	4
Casi siempre	Ha ocurrido varias veces en el pasado, es probable que continúe ocurriendo en el futuro. Se espera que ocurra, por ejemplo una vez al día	5

**Tabla 2** Escala de severidad de consecuencias en términos de calidad de agua. Ejemplo

Severidad de las consecuencias	Descripción	Puntuación
Insignificante	Sin impacto o impacto no detectable en la seguridad o en las características organolépticas del agua	1
Leve	Alteraciones organolépticas no evidentes. No conformidad ocasional de parámetros no correlacionables con efectos en la salud a largo plazo	2
Moderada	Alteraciones organolépticas evidentes. No conformidad continuada de parámetros no correlacionables con efectos en la salud a largo plazo	3
Grave	Impacto regulatorio. Potenciales efectos sobre la salud a largo plazo (consecuencias moderadas que ocurren ocasionalmente)	4
Catastrófica	Impacto en la salud pública. Evidencia de efectos en la salud, muchas veces correlacionados con parámetros microbiológicos	5

**Tabla 3** Escala de severidad de consecuencias en términos de cantidad de agua. Ejemplo

Severidad de las consecuencias	Descripción	Puntuación
Leve	Interrupción de abastecimiento/Potabilizadora < 8 horas	1
Moderada	Interrupción de abastecimiento/potabilizadora de [8 – 24] horas	2
Elevada	Interrupción de abastecimiento/Potabilizadora de [24 – 48] horas	3
Grave	Interrupción de abastecimiento/Potabilizadora ≥ 48 horas	4

**Artículo 6.** La evaluación y clasificación de los riesgos se realiza a partir de una matriz, cuya puntuación se obtiene a través del cruce de la escala de probabilidad de ocurrencia con la escala de severidad de las consecuencias. La determinación de los puntos de control del sistema se basa en el resultado de aplicación de esta matriz de riesgos cuyos criterios de evaluación se fundamentan en el estado del conocimiento,

en la literatura técnica y en la experiencia y el juicio de los especialistas que constituyen el equipo del plan de seguridad del agua (Tablas 4 y 5).

**Tabla 4** Matriz de clasificación de riesgos. Ejemplo

Probabilidad de ocurrencia	Severidad de las consecuencias				
	Insignificante Clasificación: 1	Leve Clasificación: 2	Moderada Clasificación: 3	Grave Clasificación: 4	Catastrófica Clasificación: 5
Excepcional Clasificación: 1	1	2	3	4	5
Improbable Clasificación: 2	2	4	6	8	10
Moderada Clasificación: 3	3	6	9	12	15
Probable Clasificación: 4	4	8	12	16	20
Casi siempre Clasificación: 5	5	10	15	20	25
Puntuación del riesgo	< 6	6 – 9	10 – 15	> 15	
Clasificación del riesgo	Bajo	Moderado	Alto	Extremo	

**Tabla 5** Cálculo para la clasificación de riesgos. Ejemplo

Componente del sistema	Evento peligroso (fuente del peligro)	Peligro	Evaluación del riesgo*			
			Pr	G	P	PCR
Fuente (agua subterránea)	Defecación de ganado en las proximidades de un pozo no sellado lo que puede causar una potencial introducción de agentes patógenos con tiempo lluvioso	Microbiológico. Presencia de patógeno (e.g. <i>Cryptosporidium</i> )	3	5	15	Alto
Fuente	Contaminación de las actividades agrícolas	Microbiológico. Presencia de patógeno (e.g. <i>Cryptosporidium</i> )	2	4	8	Moderado
Fuente	Contaminación procedente de la radiactividad natural debida a la naturaleza volcánica del terreno	Químico. Presencia de pesticidas	5	4	20	Extremo**
Tratamiento	Ineficiencia en el tratamiento debido a la interrupción en el suministro de energía eléctrica en la planta potabilizadora	Radiológico. Presencia de radionucleidos	5	4	20	Extremo
Distribución (depósito de almacenamiento)	Depósito sin cubierta permite que los pájaros puedan defecar en el agua tratada del depósito	Microbiológico e químico.	2	5	10	Alto
Distribución	Fugas en aductores y en el sistema de distribución	Microbiológico. Presencia de patógenos	5	3	15	Alto

Pr – Probabilidad; G – Severidad; P – Puntuación; PCR – Primera clasificación del riesgo

\* Clasificación de peor escenario que no considera posibles medidas de control adoptadas en el sistema.

\*\* Efectos de la radiación ionizante, representando aumento de la incidencia de tumores. En el caso del uranio, el riesgo de efectos conocidos relacionados con la toxicidad química es mayor que el relativo a su radiotoxicidad.

## **ANEXO IV. VALIDACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL Y REEVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS**

**Artículo 1.** La identificación de las medidas de control debe realizarse a partir de la documentación previamente elaborada, complementada por inspección en toda la cadena del sistema de abastecimiento (Tablas 1, 2, 3, y 4).

**Artículo 2.** La evidencia del desempeño de cada una de las medidas de control relativas a un peligro específico y riesgo asociado debe obtenerse a través del proceso de validación cuya metodología puede incluir:

- a. resultados de monitoreo extensivo en condiciones operativas normales y excepcionales, como por ejemplo, la eficacia de un proceso de coagulación de un agua superficial en la reducción de la turbidez en condiciones normales y después de un evento excepcional de precipitación o de inundación; o en el caso de un proceso de filtración con carbón activado en la reducción de cianotoxinas o en la remoción de manganeso, arsénico o flúor;
- b. inspecciones sanitarias. Por ejemplo, la validación de las distancias de seguridad y de las cercas de protección en una captación puede realizarse mediante inspecciones sobre el terreno para garantizar que el riesgo de entrada de microorganismos patógenos en la toma de agua sea mínimo;
- c. resultados de rendimiento comprobado en instalaciones piloto experimentales. En este caso, se trata de un enfoque indirecto que debe garantizar que las condiciones de prueba son análogas a las condiciones reales de funcionamiento del sistema y evaluar todos los posibles elementos críticos que puedan comprometer el rendimiento cuando la medida se implementa en el sistema de abastecimiento;
- d. validación, a escala real, a través de un estudio específico *in situ* que simula el peligro considerado. Por ejemplo, validar una fuente de energía alternativa (generador de emergencia) simulando una interrupción de la red eléctrica, demostrando que se activa y que su potencia de salida es suficiente para ejecutar el proceso requerido.

**Artículo 3.** La eficacia de cada medida de control no debe determinarse aisladamente en el punto en que se aplica, ya que el rendimiento de un control puede influir en el rendimiento de los controles posteriores.

**Artículo 4.** La reevaluación de los riesgos parte de los resultados y sigue la misma metodología de la primera evaluación, teniendo en cuenta la eficacia de cada medida de control en la reducción de cada riesgo. En cada sistema de abastecimiento de agua en particular, deben mencionarse todos los riesgos significativos para los que no existen medidas de control. La determinación de las medidas de control pertinentes para llenar estos vacíos es fundamental y debe figurar en el plan de mejora (Tabla 5).

**Tabla 1** Medidas de control asociadas a las fuentes de agua. Ejemplo

Medidas de control en la cuenca hidrográfica	
Prohibiciones y limitaciones a los usos del suelo	Control de las actividades humanas dentro de las fronteras de la cuenca hidrográfica
Registro de productos químicos utilizados en la cuenca hidrográfica	Control de los vertidos de aguas residuales
Especificaciones de protección especial para la industria química o estaciones de servicio	Aplicación de normas reglamentarias medioambientales para la autorización de actividades contaminantes
Especificaciones de protección especial para la actividad agropecuaria	Fiscalización regular en la cuenca hidrográfica
Mezcla / desestratificación de embalses para reducir el crecimiento de cianobacterias o para reducir la zona anóxica del hipolímnio y la solubilización de hierro y manganeso de los sedimentos	Protección de las aguas superficiales y subterráneas
	Prevención de las actividades contaminantes clandestinas
Medidas de control en los depósitos de agua bruta y en la captación	
Garantía de capacidad de almacenamiento de agua disponible durante períodos de sequía y de inundación	Adopción de sistemas adecuados de control, eventualmente con sistemas automáticos de alarma en continuo
Localización y protección adecuadas de la captación	Posibilidad de prohibición inmediata, parcial o total de la captación
Posibilidad de alterar la profundidad de captación en embalses en función de la presencia de contaminantes (cianotoxinas)	Minimización de tiempos de retención para prevenir el crecimiento anormal de algas
Construcción apropiada de pozos e implementación de mecanismos de seguridad	Garantía de impermeabilización adecuada de los depósitos de agua bruta
Ubicación adecuada de pozos	Establecimiento de programas de limpieza para remoción de materia orgánica
Sistemas de seguridad contra intrusión	
Sistemas de seguridad para prevenir actividades clandestinas	

**Tabla 2** Medidas de control asociadas a la potabilización del agua. Ejemplo

Medidas de control en la potabilización del agua	
Formación de recursos humanos con regularidad adecuada (profesionales competentes)	Esquemas de seguridad para prevenir el sabotaje y las actividades ilegales no autorizadas
Adopción de sistemas de tratamiento validados	Gestión adecuada de stocks de productos químicos
Tratamiento alternativo para responder a situaciones que ocurren estacionalmente	Control de proceso automatizado (control remoto) con alarmas y supervisión redundantes
Control de productos químicos usados en el tratamiento	Adopción de sistemas adecuados y parámetros de control en el tratamiento, eventualmente con sistemas automáticos de alarma en continuo
Control del funcionamiento de los equipos	Generadores de emergencia mantenidos con eficacia
Registro de los cálculos de las dosificaciones adoptadas	Ejecución periódica de pruebas de funcionalidad de los sistemas de tratamiento
Optimización de los procesos de tratamiento, incluyendo: (i) la determinación de los productos químicos; (ii) lavado de filtros; (iii) caudales; (iv) pequeñas adaptaciones	Disponibilidad de sistemas de reserva

**Tabla 3** Medidas de control asociadas a la distribución de agua. Ejemplo

Medidas de control en la distribución de agua	
Mantenimiento programado del sistema de distribución	Disponibilidad de sistemas de prevención de actos de sabotaje y de actividades clandestinas
Uso de materiales normalizados para el contacto con el agua potable	Mapeo detallado y georeferenciado
Disponibilidad de sistemas de reserva (energía eléctrica)	Facilidad de control completo de las diferentes secciones del sistema (preferiblemente con control remoto)
Mantenimiento de desinfectante residual en concentraciones adecuadas	Profesionalismo y actualización del personal responsable y vinculado a la operación
Protección rigurosa de tuberías y depósitos	Prevención de agua estancada
Buenas prácticas para trabajos de reparación de tuberías y posteriores trabajos de desinfección	Inspección y mantenimiento regular
Garantía de presiones adecuadas en la red	Sistemas de intervención eficientes
	Disponibilidad de procedimientos sanitarios

**Tabla 4** Medidas de control asociadas a la red en edificios. Ejemplo\*

Medidas de control en la red de edificios	
Uso de materiales normalizados para el contacto con el agua potable	Comunicación eficaz de acuerdo con un plan de comunicación bien estructurado
Información y educación de los consumidores en cuanto a los riesgos relacionados con los sistemas de redes en edificios (e.g. calidad de los materiales, mantenimiento de sistemas de tratamiento domiciliario, higienización de depósitos, etc.)	Buenas prácticas para trabajos de reparación de tuberías y posteriores trabajos de desinfección
Apoyo en programas específicos (e.g. plomo)	disponibilidad de servicios de inspección y control de calidad que puedan utilizarse a petición de los consumidores

\*Nota: Esta tabla se incluye a los solos efectos que correspondan dentro de las competencias de la EPSA (colaboración, asesoramiento, difusión, etc.)

**Tabla 5** Reevaluación y clasificación de los riesgos. Ejemplo

Clasificación de los riesgos sin considerar medidas de control existentes								Clasificación de los riesgos considerando medidas de control existentes				Plan de mejora si el riesgo residual es inaceptable						
Componente del sistema	Evento peligroso	Peligro	Evaluación del riesgo inicial*				Medidas de control existentes	Las medidas de control existentes son efectivas?			Evaluación del riesgo residual*				¿Medidas de control adicionales?			
			Pr	G	P	Pcr		Si	No	Situación	Pr	G	P	Rr	Si	No	Si: propuesta	
Cuenca de captación	Contaminación de agua bruta debido a defecación de ganado cerca de la toma de agua	Microbiológico Físico	5	5	25	E	Cercado de exclusión en la toma de agua bruta	✓	—	Cercado en mal estado  Muestreos microbiológicos indican la presencia ocasional de <i>E. coli</i> en el agua bruta	4	4	16	E	✓	—	—	Protocolo de comunicación con el agricultor  Nuevo cercado
Potabilización	contaminación debida a bajas dosis de cloro provocada por el fallo de la bomba dosificadora de cloro	Microbiológico	4	5	20	E	Ninguna	—	—	No aplicable	4	5	20	E	✓	—	—	Bomba de reserva  Cloración on-line

**Tabla 5** Reevaluación y clasificación de los riesgos. Ejemplo (cont.)

Clasificación de los riesgos sin considerar medidas de control existentes							Clasificación de los riesgos considerando medidas de control existentes							Plan de mejora si el riesgo residual es inaceptable			
Componente del sistema	Evento peligroso	Peligro	Evaluación del riesgo inicial*				Medidas de control existentes	Las medidas de control existentes son efectivas?			Evaluación del riesgo residual*				¿Medidas de control adicionales?		
			Pr	G	P	Pcr		Si	No	Situación	Pr	G	P	Rr	Si	No	Si: propuesta
Distribución/ Reserva	Contaminación debida a que las alimañas acceden al tanque de almacenamiento de agua tratada	Microbiológico	3	3	9	M	Pantallas a prueba de alimañas en el tanque de almacenamiento	✓		Pantallas a prueba de alimañas degradada con el tiempo y requieren reparación	2	2	4	B	✓		Reemplazo de Pantallas a prueba de alimañas
Edificio	contaminación del agua potable debido al uso de un depósito doméstico de agua insalubre	Microbiológico Químico	3	5	15	A	Programa de sensibilización y educación del consumidor	✓		Las visitas rutinarias de los funcionarios de salud pública y los muestreos microbiológicos demuestran un alto nivel de cumplimiento sanitario	2	4	8	M	✓		No aplicable

Pr – Probabilidad; G – Severidad; P – Puntuación; Pcr – Primera clasificación del riesgo; Rr – Clasificación del riesgo residual con medidas de control existentes

E – Extremo; A – Alto; M – Moderado; B – Bajo

## ANEXO V. MONITOREO OPERATIVO. EJEMPLOS

**Tabla 1** Ejemplo de esquema para monitoreo operativo en la etapa de tratamiento – filtración rápida

¿Qué?	Límite crítico	¿Dónde?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?	Acciones correctivas
Turbiedad	0,7 UNT	A la salida de los filtros				
Punto óptimo para el nivel de colmatación	2500 mm	Filtros	Telemetría	On-line	Operación	Ajustar los parámetros operativos
Tiempo de filtración	80 h					
Aluminio residual en la agua filtrada	0,2 mg/L Al			Diario		Evaluar la necesidad de mantenimiento correctivo
Nitrógeno amoníaco	0,6 mg/L NH <sub>4</sub>	A la salida de los filtros	Análisis de laboratorio		Laboratorio	Reforzar la desinfección
Acrilamida	0,10 µg/L			Semanal		
<i>Clostridium perfringens</i>	0 n.º/100 mL					



**Tabla 2** Ejemplo de esquema para monitoreo operativo en la etapa distribución – presión en el sistema

¿Qué?	Límite crítico	¿Dónde?	¿Cómo y Cuando?	¿Quién?	Acciones correctivas
Presiones en la red	[30-60] m		<i>On-line</i> siempre que se realice alguna reparación en la red	Operación	
Turbiedad	2,0 UNT				
Bacterias coliformes	0 n.º/100 mL	Tuberías de la red de distribución			Reparación de fugas e higienización adecuadas
<i>Escherichia coli</i>	0 n.º/100 mL				
<i>Clostridium perfringens</i>	0 n.º/100 mL		Cuando se registran variaciones de presión inaceptables	Laboratorio	
N.º de colónias a 22°C	100 n.º/mL				
N.º de colónias a 37°C	10 n.º/mL				

## ANEXO VI. PLAN DE EVENTOS EXCEPCIONALES

**Tabla 1** Ejemplo de contenido de un Plan de Eventos Excepcionales (Emergencias)

Capítulo	Descripción
Aspectos generales	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Objetivos y alcance del Plan de Eventos Excepcionales</li><li>2. Índice</li><li>3. Fecha de la última revisión</li><li>4. Información general sobre el sistema de abastecimiento<ol style="list-style-type: none"><li>a. Designación del sistema de abastecimiento</li><li>b. EPSA</li><li>c. Elemento(s) de contacto para el desarrollo y el mantenimiento del Plan</li><li>d. Teléfono, fax y dirección electrónica del (de los) elemento(s) de contacto</li></ol></li></ol>
Planes de emergencia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ocurrencia</li><li>2. Respuesta inicial<ol style="list-style-type: none"><li>a. Procedimientos para notificaciones internas y externas</li><li>b. Establecimiento de un sistema de gestión de emergencias</li><li>c. Procedimientos para evaluación preliminar de la situación</li><li>d. Procedimientos para establecimiento de objetivos y prioridades de respuesta a incidentes específicos</li><li>e. Procedimientos para la implementación del plan de acción</li><li>f. Procedimientos para la movilización de recursos</li></ol></li><li>3. Continuidad de la respuesta</li><li>4. Acciones de cierre y seguimiento</li></ol>

**Tabla 1** Ejemplo de contenido de un Plan de Eventos Excepcionales (Emergencias) (cont.)

Capítulo	Descripción
Anexos de soporte	<p>Anexo 1. Información sobre el sistema de abastecimiento y ubicación física</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Mapas del sistema de abastecimiento</li><li>b. Esquemas de funcionamiento</li><li>c. Descripción de las instalaciones / <i>layout</i></li></ul> <p>Anexo 2. Notificación</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Notificaciones internas</li><li>b. Notificaciones a la comunidad</li><li>c. Notificaciones a entidades oficiales</li></ul> <p>Anexo 3. Sistema de gestión de la respuesta</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Generalidades</li><li>b. Cadena de comando</li><li>c. Operaciones</li><li>d. Planificación</li><li>e. Instrucciones de seguridad</li><li>f. Plan de evacuación</li><li>g. Logística</li><li>h. Finanzas</li></ul> <p>Anexo 4. Documentación de incidentes</p> <p>Anexo 5. Formación y simulaciones en contexto real</p> <p>Anexo 6. Análisis crítico, revisión del Plano y cambios</p> <p>Anexo 7. Análisis de la conformidad</p>