

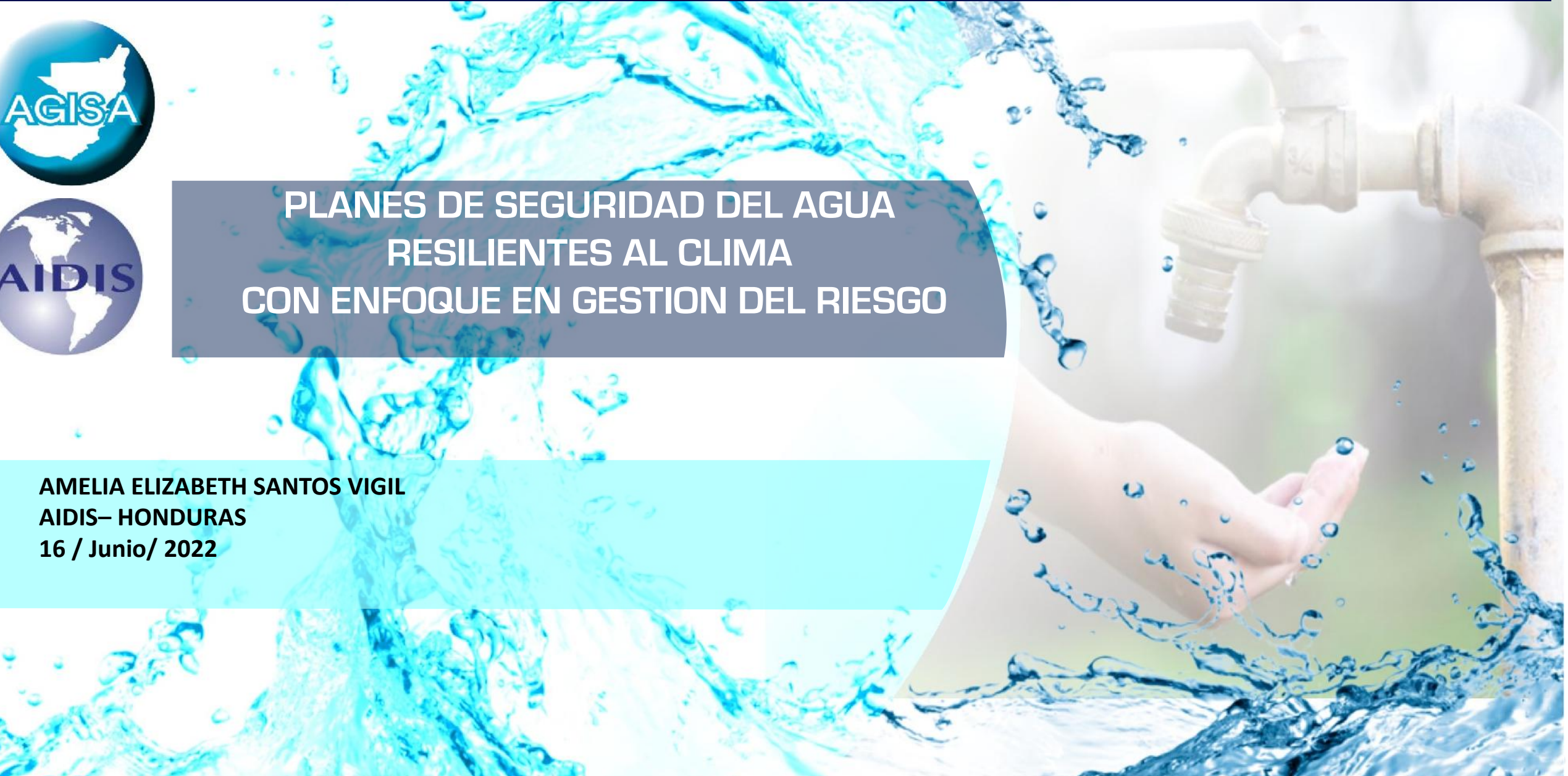
**XXXII CONGRESO CENTROAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL**

**VIII CONGRESO NACIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL**



**PLANES DE SEGURIDAD DEL AGUA  
RESILIENTES AL CLIMA  
CON ENFOQUE EN GESTION DEL RIESGO**

**AMELIA ELIZABETH SANTOS VIGIL  
AIDIS- HONDURAS  
16 / Junio/ 2022**





**En esta presentación vamos a describir PSA, una de las herramientas de la OMS que han sido utilizadas en varios países para gestión de riesgos en los sistemas de APS, para elaborar sus normativas de calidad del agua, de vertidos y en algunas políticas públicas**



**“ESCALERAS” DEL JMP PARA EL MONITOREO DEL AGUA PARA CONSUMO, EL SANEAMIENTO Y LA HIGIENE EN LA AGENDA 2030.**



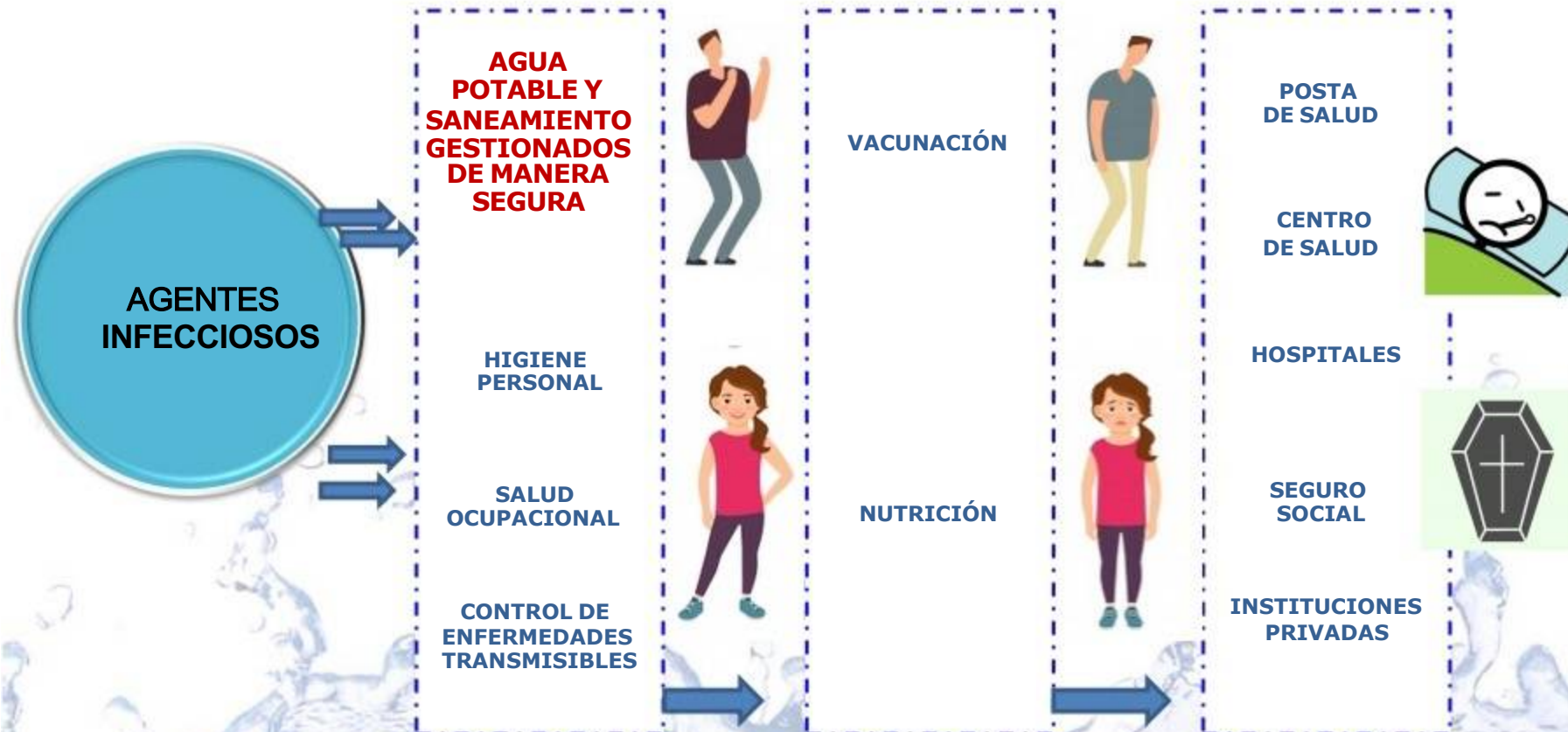
Agua potable

Saneamiento

Lavado de manos



# BARRERAS DE PROTECCIÓN A LA SALUD





# ESTRATEGIA DE BARRERAS MÚLTIPLES (EBM)



LA SEGURIDAD SANITARIA del abastecimiento de agua y del saneamiento descansa en:



## LEGISLACION APROPIADA

Decreto 1575, Resolución 2182, Mapa de Riesgos

**GESTION DE RIESGOS (PSA Y PSS)** Explicitarlos en la legislación

# VIGILANCIA SANITARIA.



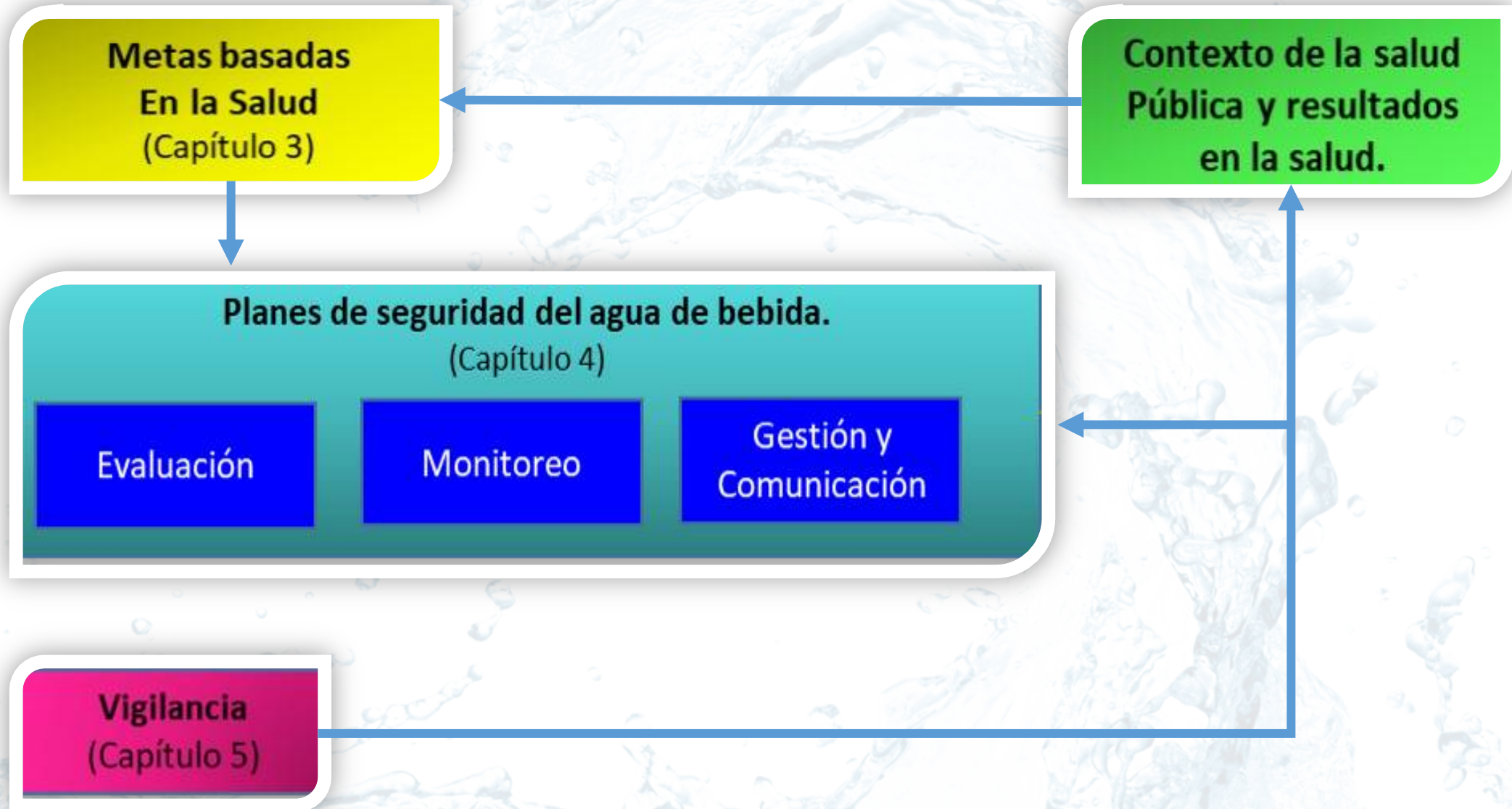
# CERRAR EL CICLO:

De la cuenca al consumidor

Del consumidor al sitio final de la descarga de Aguas Residuales



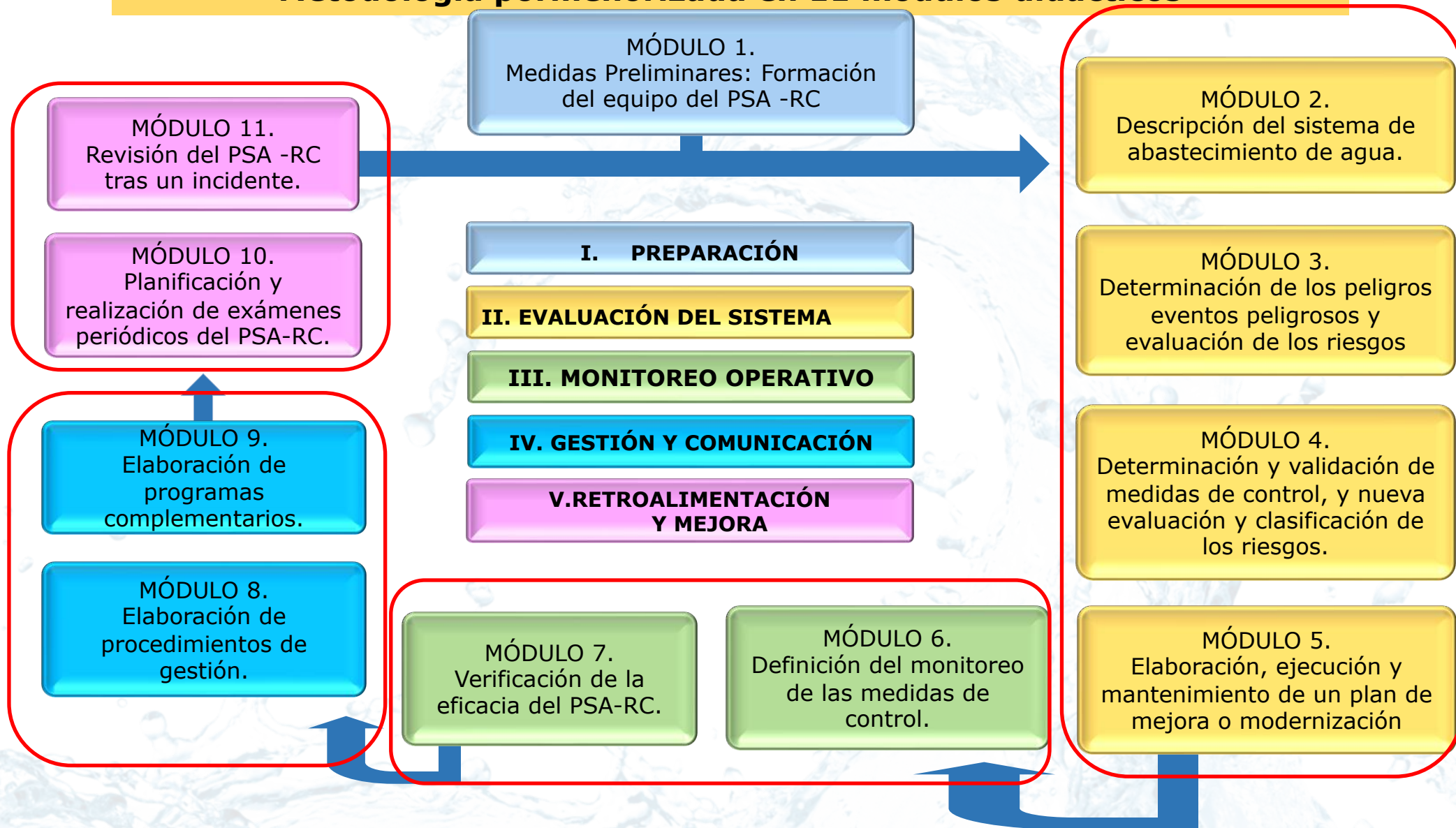
# Marco de seguridad del agua para consumo humano





# Desarrollo y aplicación de un Plan de Seguridad del Agua Resiliente al Clima (PSA-RC)

Metodología pormenorizada en 11 módulos didácticos



## Metas

### 1. Resultados en Salud

- Cargas tolerables de Afectaciones
- Riesgos (basados en estudios epidemiológicos o en evaluación de riesgos)

### 2. Parámetros de Calidad del Agua (Valores guías, Normas, Reglamentos)

- Como lograr su cumplimiento
- Como ayudar al OP

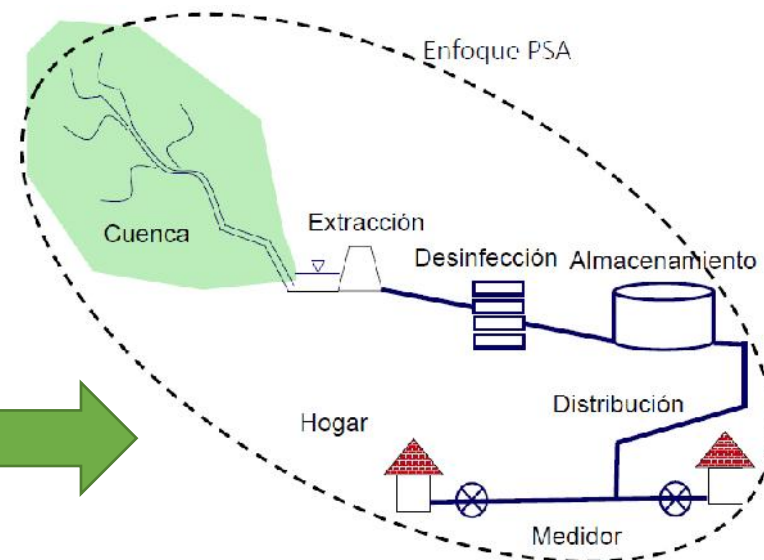
### 3. Funcionamiento del Sistema (Corto Plazo)

- Como lograr su cumplimiento

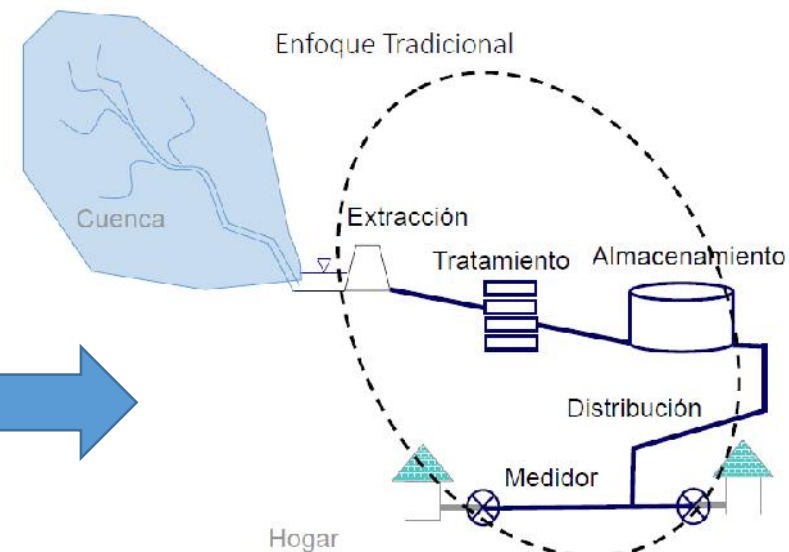
### 4. Tecnología-Particularidades (Pequeñas comunidades-soluciones individuales)

## NUEVO ENFOQUE

Es una metodología que permite identificar y evaluar los Peligros y Riesgos asociados a las diferentes etapas del Sistema de Agua, es decir desde la cuenca al consumidor. Esta metodología permite cuidar de **manera integral** el sistema de agua



Por el contrario, el **enfoque tradicional** solo enfatizaba en el control de agua después de la entrada en la planta potabilizadora hasta antes de ingresar a las viviendas.





# PSA –RC / La Idea

*Con un enfoque para el manejo del Agua:  
'De la cuenca al consumidor'*

- ✓ **Identificación y priorización de peligros y riesgos en sistemas de abastecimiento de agua** (iniciando desde la **Microcuenca, Captación, Potabilización, Almacenamiento, Distribución del agua a través de las redes de distribución y finalmente el manejo del agua en el domicilio**).
- ✓ **Establecer medidas de control**

## **Los PSA tienen en cuenta:**

- **Conocimiento del funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable.**
- **Prácticas adecuadas de gestión de la calidad de agua potable.**
- **Conocimientos de eventos exacerbados por la variabilidad y cambio climático**

## **ENFOQUE Y COMPLEMENTARIEDAD DE LOS PLANES DE SEGURIDAD DEL AGUA**

- Estrategia de **barreras múltiples** y conceptos básicos de tratamiento de agua
- Análisis de peligros y puntos críticos de control (**HACCP**)
- Buenas Prácticas - Acercamiento sistémico de gestión (**ISO 9001:2000**)
- Análisis de riesgo

# UN PSA-RC NO ES:

Un nuevo concepto

Sólo un documento que se desarrolla

Un ejercicio de una sola vez

Una carga de trabajo adicional para los Organismos proveedores de agua

Un documento que se archiva y no se aplica ni actualiza

# UN PSA-RC ES:

Un sistema proactivo de gestión integral para asegurar la suficiencia y seguridad del agua.

Un instrumento vivo "hecho a la medida de cada Organismo Proveedor del Servicio".

Una metodología flexible, que se adapta a las particularidades de cada sistema y cada localidad.

## ¿PORQUE NECESITAMOS UN PSA-RC?

Sin un enfoque de **gestión integral de riesgos**, los proveedores de agua deben basarse exclusivamente en el análisis del agua para confirmar la seguridad del agua





Cuáles son los problemas de depender solamente de las pruebas de laboratorio para confirmar la seguridad del agua



El enfoque de la respuesta es reactivo, una vez que el problema ya ha ocurrido

Puede no estar claro lo que salió mal, dónde y cuándo

El Organismo Operador puede no saber cómo corregir el problema al desconocer el contexto.

Por lo tanto depender solamente de las pruebas proporcionan un panorama reducido

Generalmente la capacidad de laboratorio es limitada (no todas las pruebas son posibles)

# Objetivos de los PSA-RC

El objetivo principal es Gestionar adecuadamente todos riesgos en cada componente del sistema desde la cuenca al consumidor incorporando los conceptos relacionados con la variabilidad y cambio climático

**1**

**Fuente**

Minimizar la contaminación de las Fuentes de abastecimiento



**Planta de Tratamiento**



**2**

Reducir o remover el contaminante por tratamiento

Red de distribución

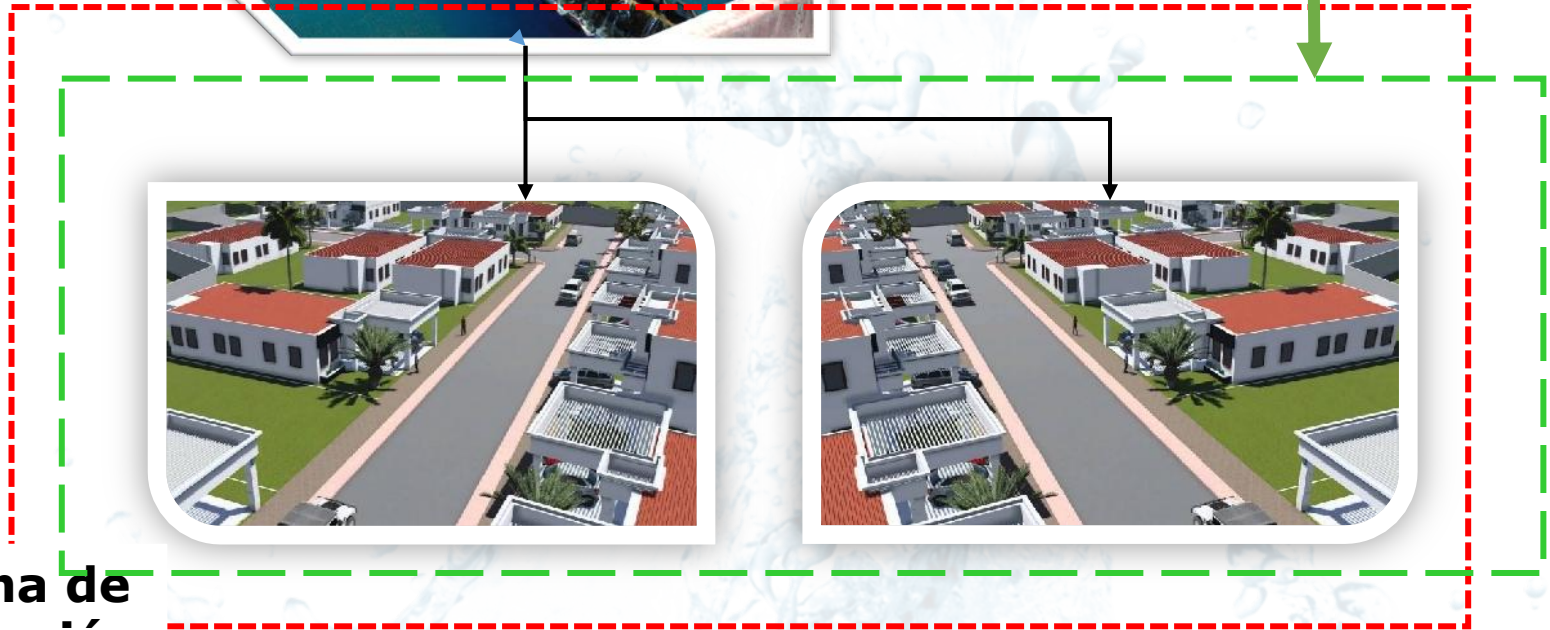


**3**

Prevenir la contaminación en el almacenamiento, distribución & uso domestico



**Sistema de distribución**





# COMPONENTES PRINCIPALES DE LOS PSA-RC

## Preparación

- Medidas Preliminares: Formación del equipo del PSA-RC.

## Evaluación del sistema

- ✓ Determina si la cadena del sistema de abastecimiento de agua potable como un todo, puede suministrar agua de la calidad requerida para el cumplimiento de los objetivos basados en salud.
- ✓ Evalúa el sistema de abastecimiento haciendo una valoración del peligro, caracterizando el riesgo e identificando y priorizando medidas de control.
- ✓ Valida la veracidad de la información base.

## Monitoreo operativo

- ✓ observaciones planificadas o mediciones para evaluar si las medidas de control en el sistema de agua están funcionando correctamente y comprende:
  - ✓ Aplicación de medidas de control
  - ✓ Establecimiento de límites críticos para las medidas del control.
  - ✓ Supervisión de límites y toma de acciones correctivas
  - ✓ Definición de frecuencia de muestreo.

## Gestión y comunicación

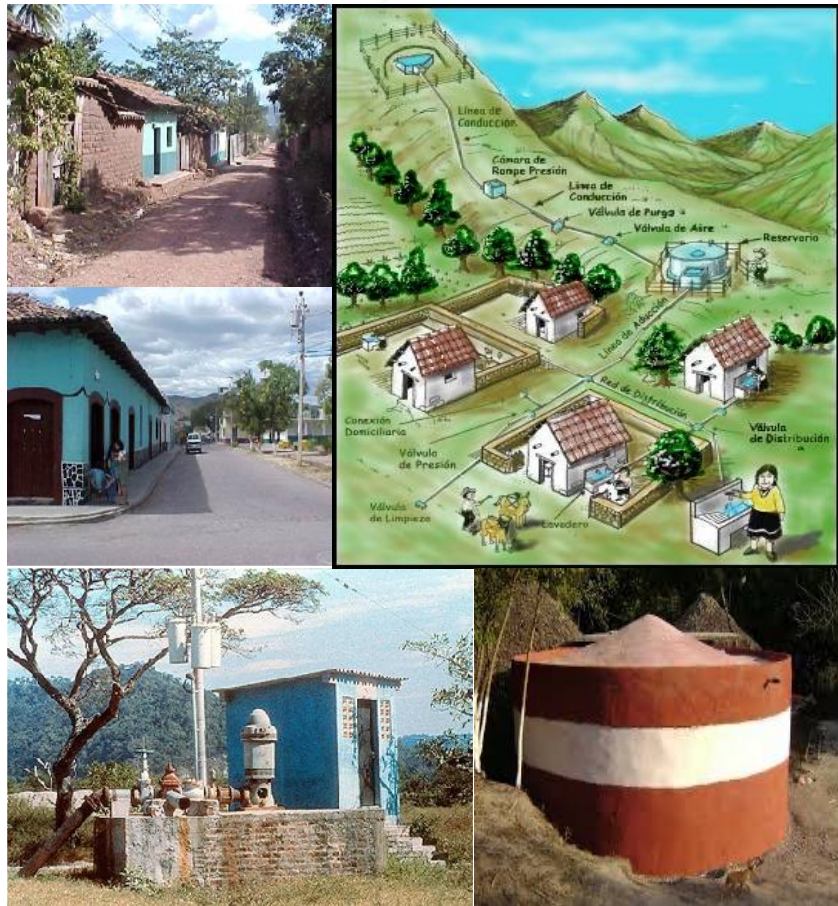
- ✓ Procedimientos de gestión que documenten las medidas que deben tomarse cuando el sistema funciona en condiciones normales (procedimientos operativos normalizados), y cuando se ha producido un "incidente" (medidas correctoras).

## Retroalimentación y Mejora

- ✓ Como Mantener el PSA-RC actualizado
- ✓ La revisión periódica del PSA-RC garantiza que se evaluarán y controlarán los riesgos nuevos.
- ✓ permitirá conservar la confianza y el apoyo del personal y de las entidades interesadas en la metodología



# APLICABILIDAD DE LOS PSA-RC



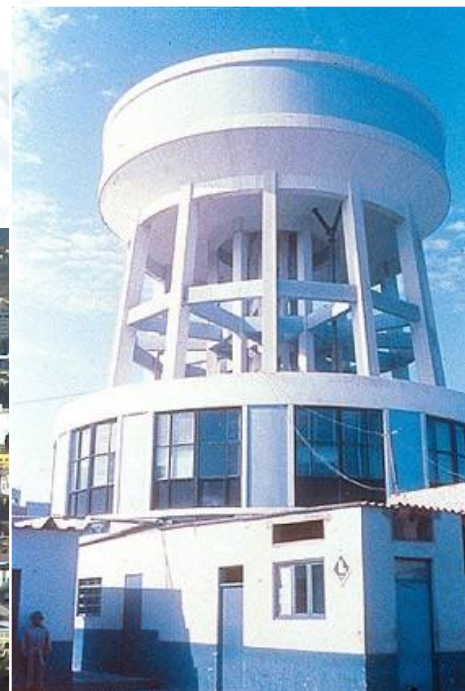
Desde un sistema rural con 4 componentes:

Obra de toma

Línea de conducción

Tanque

Red de distribución



A un sistema de una capital de uno a varios millones de habitantes con múltiples componentes:

Grandes presas

Líneas de conducción

Plantas Potabilizadoras

Tanques y estaciones elevadoras

Redes de distribución



# Beneficios del PSA-RC

✓ Proveedores de agua

✓ Consumidores

✓ Autoridades de salud

## RESULTADOS DEL PSA-RC

- **Mejor comprensión del sistema**
- **Mejor colaboración de los usuarios directos e interesados**
- **Priorización de las necesidades de mejora**
- **Mejor operación y gestión de los sistemas**
- **Mejor infraestructura**
- **Aumento del apoyo financiero**

*Conduciendo a*

## IMPACTOS DEL PSA-RC



- **Mejor calidad del agua**



- **Mejor salud**



# Otros beneficios del PSA-RC

El Organismo Proveedor tendrá preparación para responder ante un evento o amenaza que pueda incrementar la vulnerabilidad del sistema tanto en aspectos estructurales como operacionales.

**Simplificarán la toma de decisiones al estar definidas en consenso las medidas que se deben implementar para corregir los peligros y disminuir los riesgos.**

Ayudan al Organismo Proveedor de agua a cumplir las disposiciones de la legislación vigente en lo referente a la calidad del agua para consumo humano

Priorizan las necesidades de inversión para realizar mejoras sostenibles en la infraestructura de los sistemas.

- Disminución del tiempo de respuesta frente a un evento.
- Mejorar la imagen institucional, sobre todo ante eventos con impacto en la prensa.
- Disminución significativa de reclamos ingresados por parte de los usuarios del servicio.
- Mayor confiabilidad del Ente Regulador, ante el manejo y gestión de riesgos por parte del Organismo Operador del Sistema de Agua.

Reducción de costos en el tratamiento

Concentración de recursos en los PCC

Aplicación de parámetros operacionales sencillos

Facilitación de la inspección por parte de la autoridad

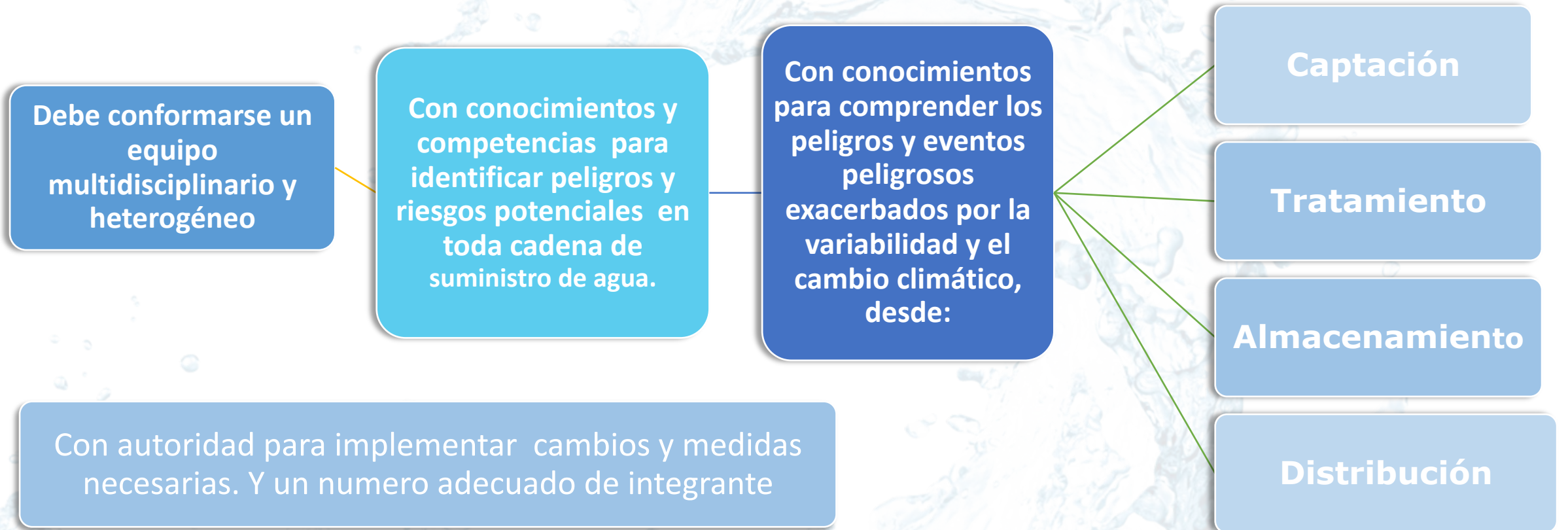
Facilitación de la comunicación entre el abastecedor y la autoridad sanitaria

Optimización de la autoestima e importancia del trabajo en equipo

## *Estructura del PSA de acuerdo al Manual OMS/IWA*

<b>COMPONENTE</b>	<b>MÓDULO</b>
<b>I. PREPARACIÓN</b>	<b>MÓDULO 1. Medidas Preliminares: Formación del equipo del PSA-RC.</b>
<b>II. EVALUACIÓN DEL SISTEMA</b>	<b>MÓDULO 2. Descripción del sistema de abastecimiento de agua.</b>
	<b>MÓDULO 3.: Determinación de los peligros eventos peligrosos y evaluación de los riesgos.</b>
	<b>MÓDULO 4. Determinación y validación de medidas de control, y nueva evaluación y clasificación de los riesgos.</b>
	MÓDULO 5. Elaboración, ejecución y mantenimiento de un plan de mejora o modernización.
<b>III. MONITOREO OPERATIVO</b>	MÓDULO 6. Definición del monitoreo de las medidas de control.
	MÓDULO 7. Verificación de la eficacia del PSA.
<b>IV. GESTIÓN Y COMUNICACIÓN</b>	MÓDULO 8. Elaboración de procedimientos de gestión.
	MÓDULO 9. Elaboración de programas complementarios.
<b>V. RETROALIMENTACIÓN Y MEJORA</b>	MÓDULO 10. Planificación y realización de exámenes periódicos del PSA.
	MÓDULO 11. Revisión del PSA tras un incidente.

### Características del Equipo - PSA-RC:





# **COMPRENSIÓN DEL COMPROMISO**

**Un PSA-RC implica una  
responsabilidad  
considerable compartida  
por todos los empleados  
relevantes de un  
organismo de suministro  
de agua.**

Para mantener  
activo PSA-RC, el  
personal directivo  
debe impulsar  
permanentemente  
una cultura de  
observancia de los  
requisitos del PSA-  
RC e interactuar con  
los demás entes  
involucrados.

**Su ejecución exige  
el compromiso de  
todos los niveles de  
la organización.**

## EVALUACIÓN DEL SISTEMA

### 2. Descripción del Sistema de abastecimiento de agua

Recopilación Información existente | Recorrido por el Sistema | Elaboración y validación del Diagrama de Flujo



La **primera** tarea del equipo del PSA-RC es **describir completamente el sistema de suministro de agua**. Si el servicio de abastecimiento no dispone de suficiente documentación es fundamental documentarlo sobre el terreno.

Para recopilar la información requerida, los equipos de PSA-RC deben aprovechar **la experiencia y el conocimiento de los miembros y cuando sea posible, la experiencia y la orientación de otras instituciones; como para las consideraciones climática e hidrológicas.**

# EVALUACIÓN DEL SISTEMA

## 2. Descripción del Sistema de abastecimiento de agua

Recopilación Información existente | Recorrido por el Sistema | Elaboración y validación del Diagrama de Flujo

1

En el recorrido del sistema se va revisando el estado de cada componente e identificando los peligros de contaminación del agua, los peligros asociados a la infraestructura y exacerbados por la variabilidad y cambio climático.

2

La descripción y revisión documental deberá proporcionar información suficiente para:

- determinar qué puntos son vulnerables a eventos peligrosos;
- los tipos de peligros relevantes; y
- las medidas de control existentes y las que se necesitan proponer.

3

Se recaba información de cada componente del sistema



# EVALUACIÓN DEL SISTEMA

## 2. Descripción del Sistema de abastecimiento de agua

Recopilación Información existente | Recorrido por el Sistema | Elaboración y validación del Diagrama de Flujo

### Cuenca y fuente de captación



Acceso de animales en las fuentes de agua



Descarga de efluente tratado



Usos de agua (irrigación)



Usos de productos agrícolas



Descarga de aguas residuales domésticas



Granjas porcinas

Continúa...

## EVALUACIÓN DEL SISTEMA

### 2. Descripción del Sistema de abastecimiento de agua

Recopilación Información existente | Recorrido por el Sistema | Elaboración y validación del Diagrama de Flujo



#### Obra de Toma (Captación, Bocatoma).

- Características de la obra de toma (año y material de construcción).
- Tipo de protección existente (tipo de cerca). Área cubierta por la protección.
- Describir si existen letrinas, tipos de cultivos, abrevaderos, ganadería, fosas sépticas cerca de la bocatoma.
- Indicar si está limpia la zona de la bocatoma.

Continúa...



## EVALUACIÓN DEL SISTEMA

### 2. Descripción del Sistema de abastecimiento de agua

Recopilación Información existente | Recorrido por el Sistema | Elaboración y validación del Diagrama de Flujo

#### ➡ Pre-tratamiento

- ➡ Indicar cuantas unidades de pretatamiento existen (rejas, desarenadores o presedimentadores).
- ➡ Cantidad, tipo de componentes, material de construcción y antigüedad.
- ➡ Describir las condiciones en que se encuentran (si presentan grietas o fugas), indicar si están funcionando.
- ➡ Especificar si el desarenador cuenta con válvula de entrada y la protección, si tiene tubo de limpieza y de rebose.





## EVALUACIÓN DEL SISTEMA

### 2. Descripción del Sistema de abastecimiento de agua

Recopilación Información existente | Recorrido por el Sistema | Elaboración y validación del Diagrama de Flujo

#### Línea de Conducción:

##### Describir:

- Tipo de material
- Longitud
- Accesorios
- Si cuenta con tanque rompecarga,
- Válvulas de limpieza y de aire,
- Describir el estado en que se encuentran, si están protegidas de la contaminación o daño que puedan ocasionar personas o animales.



Continúa...

# EVALUACIÓN DEL SISTEMA

## 2. Descripción del Sistema de abastecimiento de agua

Recopilación Información existente | Recorrido por el Sistema | Elaboración y validación del Diagrama de Flujo

### Tratamiento

- Tratamiento utilizado para la potabilización del agua
- Tipo de procesos de desinfección.
- Equipos de dosificación de los productos químicos y la existencia de curvas de calibración de las bombas dosificadoras.
- Caudal de diseño y caudal de operación de la planta.





# EVALUACIÓN DEL SISTEMA

## 2. Descripción del Sistema de abastecimiento de agua

Recopilación Información existente | Recorrido por el Sistema | Elaboración y validación del Diagrama de Flujo

### Información mínima del sistema de almacenamiento

#### Infraestructuras de almacenamiento:

- tanques, cisternas, estaciones de bombeo.

#### Detallar si existe precloración:

- Hipoclorador o clorador al vacío mediante cloro gas, etc,
- Tamaño de tanques y su capacidad.

- Zonas abastecidas.
- Tiempo de construcción.
- Material de construcción.
- Si tienen tapas, grietas.
- Seguridad del predio.





## **EVALUACIÓN DEL SISTEMA**

### **2. Descripción del Sistema de abastecimiento de agua**

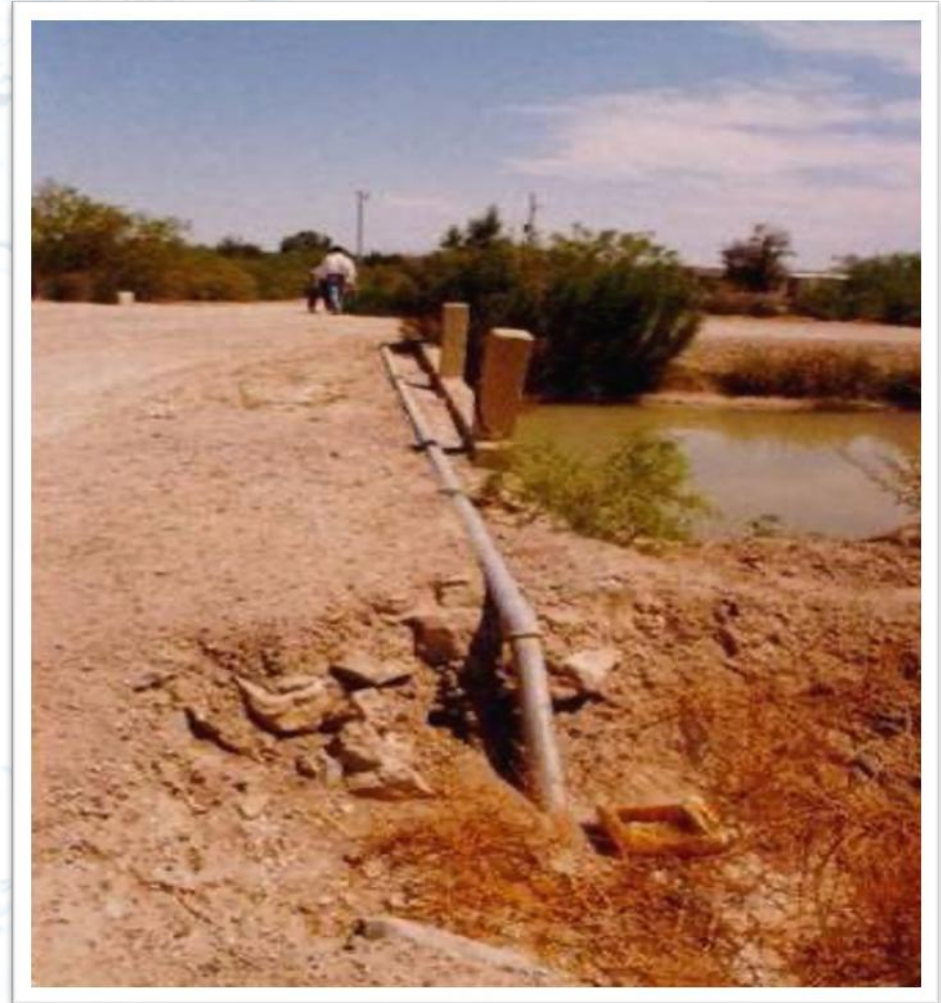
**Recopilación Información existente | Recorrido por el Sistema | Elaboración y validación del Diagrama de Flujo**

#### **Sistema de distribución:**

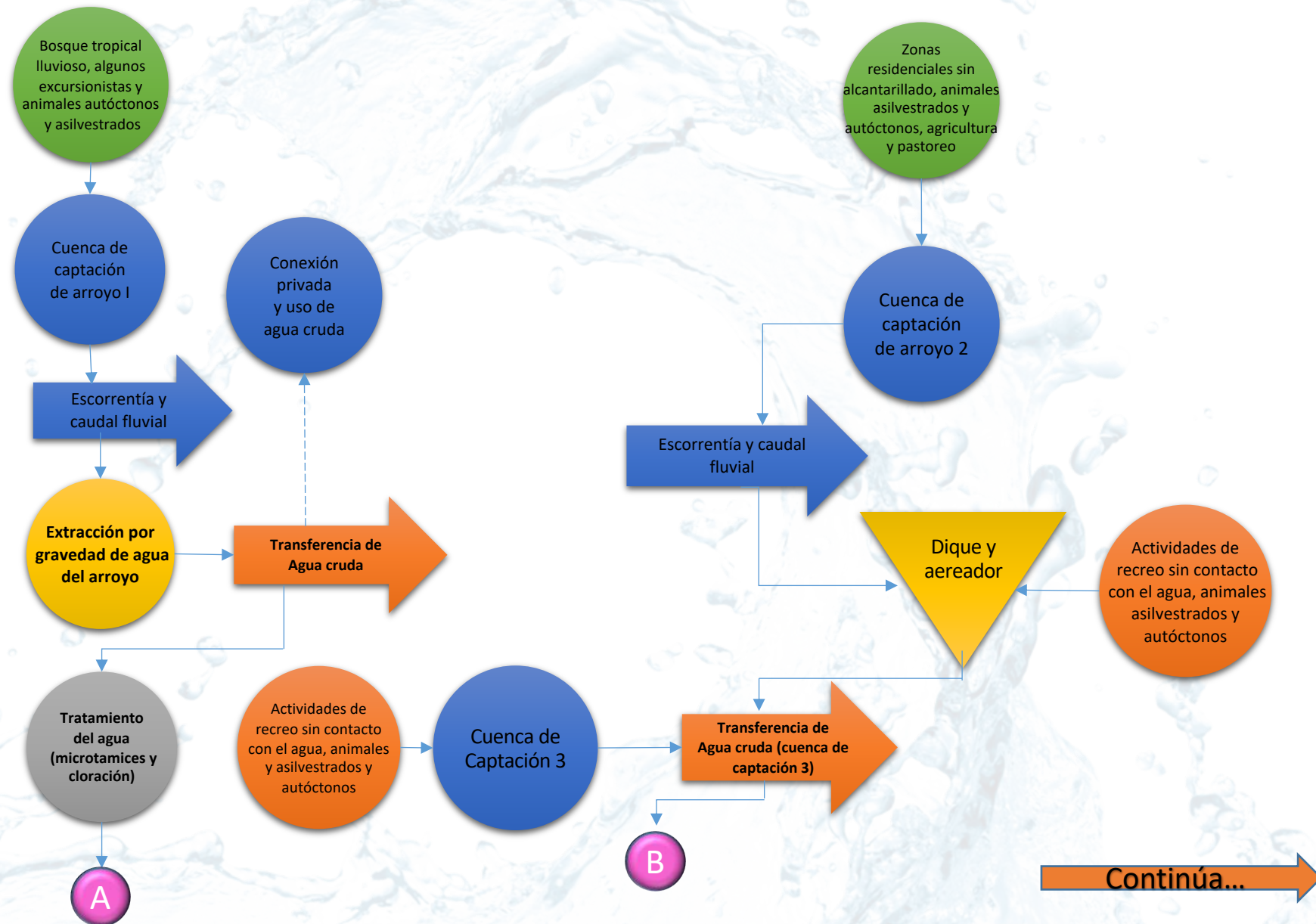
- Población beneficiada.
- Instalaciones, perforaciones o válvulas para eliminar aire.
- Materiales de construcción y accesorios de la red de distribución.
- Zonas de roturas/fugas frecuentes.
- Conexiones clandestinas.
- Horarios de distribución del agua.

La calidad del agua puede ser modificada durante el paso por el sistema de distribución debido a factores como:

- **Envejecimiento de las tuberías**
- **Inadecuado funcionamiento hidráulico**
- **Pobre mantenimiento de las redes**



# Ejemplo de diagrama de flujo del proceso del sistema comprobado



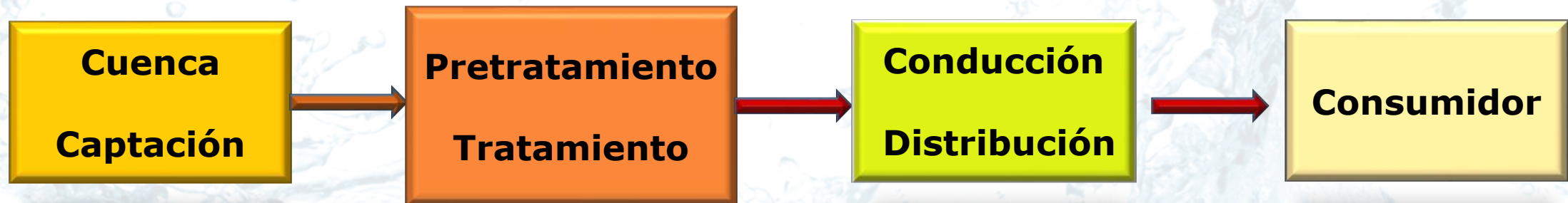
# EVALUACIÓN DEL SISTEMA

## 2. Descripción del Sistema de abastecimiento de agua

Recopilación Información existente | Recorrido por el Sistema | Elaboración y validación del Diagrama de Flujo

### PRODUCTOS

- Descripción detallada y actualizada del sistema de suministro de agua, incluido un diagrama de flujo;
- Descripción de condiciones actuales y futuras que afectan los eventos peligrosos relacionados con el clima;
- Información sobre la calidad del agua que proporciona actualmente el servicio de abastecimiento de agua;
- Determinación de los usuarios y los usos del agua.





## EVALUACIÓN DEL SISTEMA

### 3. DETERMINACIÓN DE PELIGROS, EVENTOS PELIGROSOS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

#### Eventos peligrosos

introducen peligros en el sistema de abastecimiento de agua. Por ejemplo:

Las lluvias torrenciales y el aumento de la escorrentía en algunas áreas (evento peligroso) pueden provocar deslizamientos y provocar roturas en la línea de conducción o pérdida total de un tanque.

Facilitan la introducción de microorganismos patógenos (peligro) en el agua de la fuente. la

Disminución de la lluvia por periodos más largos de poca lluvia (evento peligroso) provoca disminución de caudal de aguas subterráneas y renovables, o sequias más largas, lo que disminuye la disponibilidad y la suficiencia del suministro de agua (peligro)

# Peligros

Aspectos Administrativos (alta morosidad) que afectan la **operatividad** diaria del Sistema

Situaciones que pueden **dañar la infraestructura.**

Situaciones que puedan afectar la **disponibilidad, confiabilidad y calidad** del suministro de agua o al servicio que brinda el prestador.

Agentes físicos, biológicos, químicos o radiológicos presentes en el agua que pueden **dañar la salud pública.**

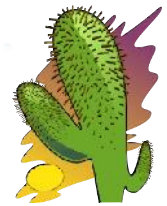
¿Cómo el cambio y la variabilidad climática pueden impactar los sistemas de abastecimiento de agua?

# Impactos

**Precipitación / inundación**



**Sequia**



**Aumento de la temperatura**



**Aumento del nivel del mar**





# Precipitación / inundación



**Abrumadoras tormentas/colapso de sistemas de contención de aguas residuales**



**Sistemas de tratamiento y distribución de agua colapsados**

Credit: Warriorwriter/flicker.com



**Aumento de la erosión aguas arriba y escorrentía**

Credit: Job de Graff/flicker.com



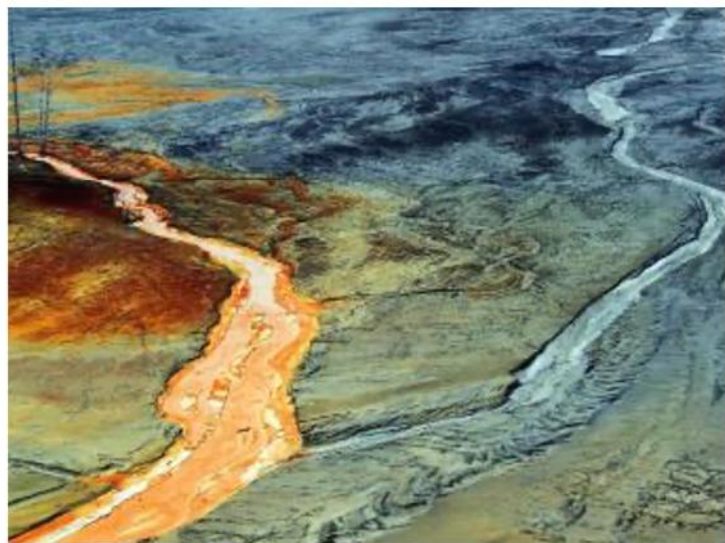
**Daños a bienes e infraestructura.**



# Sequia



Elevada competencia para obtener los recursos hídricos por escasez



Liberando un mayor concentración de contaminantes



Incremento en la dependencia de alternativas menos seguras



Liberación de contaminantes de los sedimentos en los reservorios (por ejemplo, nutrientes, metales).



# Aumento de la temperatura



Credit: Simone D. McCourtie/World Bank

Reducción del residual de cloro en red.



Credit East Gippsland Water

Mayor riesgo de incendios forestales



Credit: Shutterstock.com

Aumento de la proliferación de cianobacterias (toxigénico)



Credit: Alison Kewell/World Bank

Condiciones desfavorable para la supervivencia / crecimiento de agentes patógenos



# Aumento del nivel del mar



Credit: UN Photo/Tim McKulka

**Intrusión dentro de los acuíferos**

Fuente diapositiva: *Presentación: Integrando el componente climático en los PSA-RC. Capacitación sobre agua segura incluyendo consideraciones climáticas. OPS/OMS*



Credit: AP Photo/U.S. Air Force, Master Sgt. Mark C. Olsen

**Inundación de bienes críticos e infraestructura...**



Credit: Scott Macnamara/flickr.com

**Intrusión en las redes de distribución.**

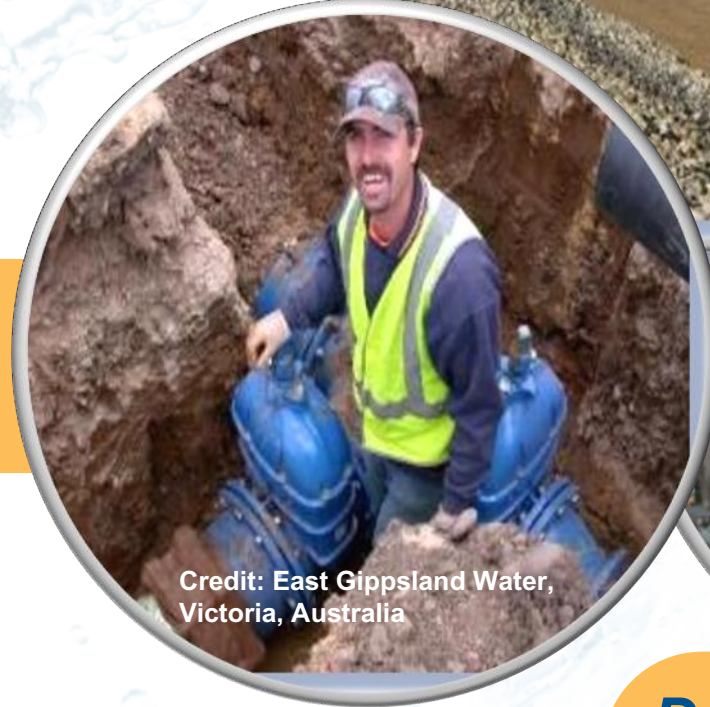


# Impactos del cambio climático en los sistemas de abastecimiento

***Abastecimiento de agua & demanda***



***Operación & mantenimiento***



***Daños en la Infraestructura de abastecimiento de agua***



# EVALUACIÓN DEL SISTEMA

## 3. DETERMINACIÓN DE PELIGROS, EVENTOS PELIGROSOS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

### Ejemplos de peligros en **fuentes de captación (cuencas hidrográficas)**

#### Suceso peligroso (fuente de peligro)

#### Peligro asociado

Fenómenos meteorológicos  
y climáticos

- Inundación
- Cambios en la calidad del agua

Variaciones estacionales

- Cambios en la calidad del agua de alimentación

Geología

- Arsénico, Fluoruro, Plomo, Pozos de infiltración (entrada al sistema de agua superficial).





## Peligros en Líneas de Conducción

- ➡ Falta o estado deteriorado de válvulas de limpieza y válvulas reguladoras de presión.
- ➡ Tramos de roturas frecuentes.
- ➡ Falta o mal estado de anclajes.
- ➡ Utilización de restos de neumático en los "respiraderos".
- ➡ Profundidad inadecuada



# EVALUACIÓN DEL SISTEMA

## 3. DETERMINACIÓN DE PELIGROS, EVENTOS PELIGROSOS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

### Ejemplos de peligros en el **tratamiento**

- ▶ La Planta es operada con caudales **mayores** al caudal de diseño.
- ▶ Errores en las **dosis** de sustancias químicas.
- ▶ Características de diseño de los procesos unitarios en la planta no adecuados para la calidad del agua.
- ▶ **La Secuencia, punto y forma de aplicación de sustancias químicas incorrecta.** Verificar si el coagulante se aplica en la zona donde hay turbulencia para facilitar la mezcla rápida.
- ▶ Fallas en la energía eléctrica.
- ▶ Formación de algas por falta de precloración.
- ▶ Conexiones cruzadas con aguas contaminadas.
- ▶ **Vulnerabilidad de la planta potabilizadora frente a catástrofes naturales.**
- ▶ Desinfección inadecuada o insuficiente.
- ▶ Averías o funcionamiento deficiente de los sistemas de desinfección.



# EVALUACIÓN DEL SISTEMA

## 3. DETERMINACIÓN DE PELIGROS, EVENTOS PELIGROSOS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

### Ejemplos de peligros en la red de distribución

- Corrosión de materiales en las tuberías.
- Reparaciones inadecuadas.
- Diseño inadecuado y mal funcionamiento del sistema.
- Entrada de agua contaminada procedente del subsuelo y, sobre todo, de las alcantarillas.
- Roturas de tuberías al reparar o sustituir tuberías existentes o al instalar tuberías nuevas.
- Servicio intermitente en sistemas donde el agua puede contaminarse por puntos rotos, grietas, juntas y pequeños agujeros.
- Catástrofes naturales, incluidas las inundaciones, la sequía y los temblores de tierra, que puedan afectar significativamente a los sistemas de distribución de agua por tuberías.



## EVALUACIÓN DEL SISTEMA

### 3. DETERMINACIÓN DE PELIGROS, EVENTOS PELIGROSOS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

Una vez identificados todos los peligros que pueden afectar el suministro de agua, estos hay que priorizarlos para su atención.

## Terminología:



- ➔ Riesgo es la posibilidad de peligros identificados que causan daño a las poblaciones expuestas en un rango de tiempo determinado, incluyendo la magnitud de tal daño y/o las consecuencias.
- ➔ Tiene por objetivo el de **jerarquizar y priorizar** los riesgos de manera que sirvan de apoyo para la evaluación y la gestión del riesgo.
- ➔ Involucra la consideración de las fuentes de los riesgos, de la probabilidad de que ocurra ese riesgo y de sus consecuencias.



## Elección del método más adecuado de evaluación de riesgos

**Método cualitativo** basado en la opinión experta del equipo del PSA-RC. En este curso se propone el código de colores tipo semáforo

*Matriz cualitativa de priorización de riesgos usando código de colores.*

PROBABILIDAD	GRAVEDAD				
	Insignificante	Baja	Moderada	Grave	Muy Grave
Diario	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	Muy Alto
Semanal	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	Muy Alto
Mensual	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Anual	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Cada 5 años	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto

### Descriptor del análisis de riesgo:

- **Muy alto:** riesgo extremo y no tolerable; necesidad de acción inmediata.
- **Alto:** riesgo alto y no tolerable; necesidad de una atención especial.

➤ **Medio:** riesgo moderado; necesidad de atención.

➤ **Bajo:** riesgo bajo y tolerable, controlable mediante procedimientos de rutina.

**Método cuantitativo o semi-cuantitativo, que comprende la estimación numérica de la probabilidad (frecuencia) que ocurra un peligro y la gravedad (consecuencia).**

➤ **Probabilidad o (Posibilidad) de que ocurra un peligro:** Se consulta con los miembros del equipo la frecuencia con que han ocurrido en épocas anteriores los peligros identificados, y se les asigna una puntuación. Se recomienda consultar el Atlas de riesgo de la localidad, si existiese.

Descripción	Puntaje
Casi siempre: Una vez por día.	5
Probable: Una vez a la semana.	4
Moderada: Una vez al mes.	3
Improbable: Una vez al año.	2
Excepcional: Una vez cada cinco años.	1

## Elección del método más adecuado de evaluación de riesgos

**Gravedad o severidad de las consecuencias:** es decir los efectos del peligro identificado sobre el suministro de agua, sobre su calidad o sobre el servicio que ofrece el Proveedor del servicio.

Descripción	Puntaje
Tiene efecto catastrófico o muy grave sobre la salud de la población.	5
Tiene efecto reglamentario grave sobre el suministro de agua a la población.	4
Tiene efecto organoléptico moderado.	3
Tiene efecto en la observancia leve.	2
Tiene efecto nulo o insignificante.	1

**Magnitud del Riesgo =** Probabilidad de ocurrencia de un “Evento” x la gravedad o severidad de las consecuencias.



## EVALUACIÓN DEL SISTEMA

### 4. Determinación y Validación de Medidas de Control, y nueva evaluación y clasificación de los riesgos

Cada riesgo que se ha clasificado como: Muy Alto, Alto y Medio en el paso anterior, amerita tener una Medida de Control.

En esencia, estos pasos constituyen la **evaluación del sistema**, que señala los posibles peligros y eventos peligrosos en cada etapa de la cadena de suministro de agua, **determina el nivel de riesgo** que presenta cada peligro y evento peligroso, **reevalúa y reclasifica los riesgos, propone las medidas pertinentes** para controlar los riesgos señalados y la **confirmación de que se cumplen las normas y metas**.

En esta etapa, durante la inspección del sistema, se debe identificar y documentar las medidas de control existentes y potenciales, y verificar su eficacia (teniendo en cuenta que puede variar de acuerdo a las condiciones climáticas cambiantes).

La reducción del riesgo lograda por cada medida de control será una indicación de su eficacia.

## RETROALIMENTACION Y MEJORA

### 11. Revisión del PSA-RC-RC tras un incidente

# Que Vinculación tiene el Sector APS con la GIR y RRD?

#### Sector APS

- **Prevención**
- **Mitigación**
- **Preparación**
- **Respuesta**
- **Recuperación**

#### DESASTRE

- El Sector APS
- Sector Agrícola
- Sector Infraestructura

#### Sector APS

- ❖ Institucional
- ❖ Sectorial
- ❖ Territorial



GIR/RRD



## RETROALIMENTACION Y MEJORA

### 11. Revisión del PSA-RC-RC tras un incidente

#### AMENAZAS

- Deslizamiento
- Terremotos
- Erupciones volcánicas
- Inundaciones
- Sequias

#### VULNERABILIDAD

- Exposición a las amenazas
- Operatividad
- Capacidad administrativa

#### RIESGO

Componentes del sistema de agua

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGOS

# ***Metodología pormenorizada de gestión de riesgos en Sistemas de agua para consumo humano.***

## ***Desarrollo y aplicación de un Plan de seguridad del agua resiliente al clima.***

<b>COMPONENTE</b>	<b>MÓDULO</b>
<b>I. PREPARACIÓN</b>	<b>MÓDULO 1. Medidas Preliminares: Formación del equipo del PSA-RC.</b>
<b>II. EVALUACIÓN DEL SISTEMA</b>	<b>MÓDULO 2. Descripción del sistema de abastecimiento de agua.</b>
	<b>MÓDULO 3.: Determinación de los peligros eventos peligrosos y evaluación de los riesgos.</b>
	<b>MÓDULO 4. Determinación y validación de medidas de control, y nueva evaluación y clasificación de los riesgos.</b>
	<b>MÓDULO 5. Elaboración, ejecución y mantenimiento de un plan de mejora o modernización.</b>
<b>III. MONITOREO OPERATIVO</b>	<b>MÓDULO 6. Definición del monitoreo de las medidas de control.</b>
	<b>MÓDULO 7. Verificación de la eficacia del PSA-RC.</b>
<b>IV. GESTIÓN Y COMUNICACIÓN</b>	<b>MÓDULO 8. Elaboración de procedimientos de gestión.</b>
	<b>MÓDULO 9. Elaboración de programas complementarios.</b>
<b>V. RETROALIMENTACIÓN Y MEJORA</b>	<b>MÓDULO 10. Planificación y realización de exámenes periódicos del PSA-RC.</b>
	<b>MÓDULO 11. Revisión del PSA-RC tras un incidente.</b>



# *Integrando la resiliencia climática...Cada módulo*



**GRACIAS**

**Módulo 1**  
Equipo PSA-  
RC-RC

**Módulo 2**  
Describir  
sistema de  
agua

**Módulo 3**  
Peligro y  
riesgos

**Modulo 4**  
Medidas de  
control

**Módulo 5**  
Plan de  
mejora

**Módulo 6**  
Monitoreo  
MC

**Módulo 7**  
Eficacia  
PSA-RC-RC

**Módulo 8**  
Procedimie  
ntos de  
gestión

**Módulo 9**  
Programas  
complemen  
tarios

**Módulo 10**  
Exámenes  
Periódicos

**Módulo 11**  
Revision  
tras  
incidentes o  
desastres