



**RIDASICC**

Reducción de riesgos de desastres y adaptación sostenible e incluyente al cambio climático en la inversión pública.

# Estudio sobre los canales de impactos del Cambio Climático en el sector de agua y saneamiento

---

M.Sc. Yamileth Astorga Espeleta  
Consultora Proyecto RIDASSIC



# Objetivo

Elaborar un estudio técnico sobre los canales de impactos directos e indirectos del cambio climático en la infraestructura de agua y saneamiento y la oferta y demanda de servicios que proporciona a la población, con aplicación para los proyectos de inversión pública en los países COSEFIN/SICA.



# ¿Qué son canales de impacto del Cambio Climático?

Efectos o consecuencias derivados del CC sobre la infraestructura de agua y saneamiento y oferta y demanda de servicios para la población, que resultan de las relaciones directas e indirectas de variables climáticas (incluidos los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos) con otras variables, elementos o actividades y que al final tienen consecuencias sobre variables y elementos a analizar.



# Amenazas climáticas de la Región

Región con **alto riesgo a escenarios multiamenazas** de **origen climático**: huracanes, inundaciones, deslizamientos, sequías, el Fenómeno de El Niño Oscilación del Sur (ENOS en sus fases El Niño/La Niña)

Entre **2015 y 2019** se **redujo** considerablemente el **promedio de precipitaciones** en la Región (PEN, 2021).

**Aumento de 1°C a 1,5°C**: Belice, República Dominicana y Guatemala, en tanto que el incremento osciló entre 0,7°C y 0,9°C en El Salvador, Honduras, Nicaragua y Panamá, entre la década de 1921-1930 y la década de 2011-2020

**Índice de Riesgo Climático** : De 180 países evaluados en 2000-2019:

- Guatemala: entre los 20 primeros
- Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua y República Dominicana: entre las posiciones 21 a 50.
- Costa Rica y Panamá: bajo riesgo de impacto directo.

**69,7% desastres ocurridos**: eventos **hidrometeorológicos** (inundaciones 55%, tormentas y huracanes 33%, sequías 10% y temperaturas extremas 2%) (UNISDR y CEPREDENAC, 2014).



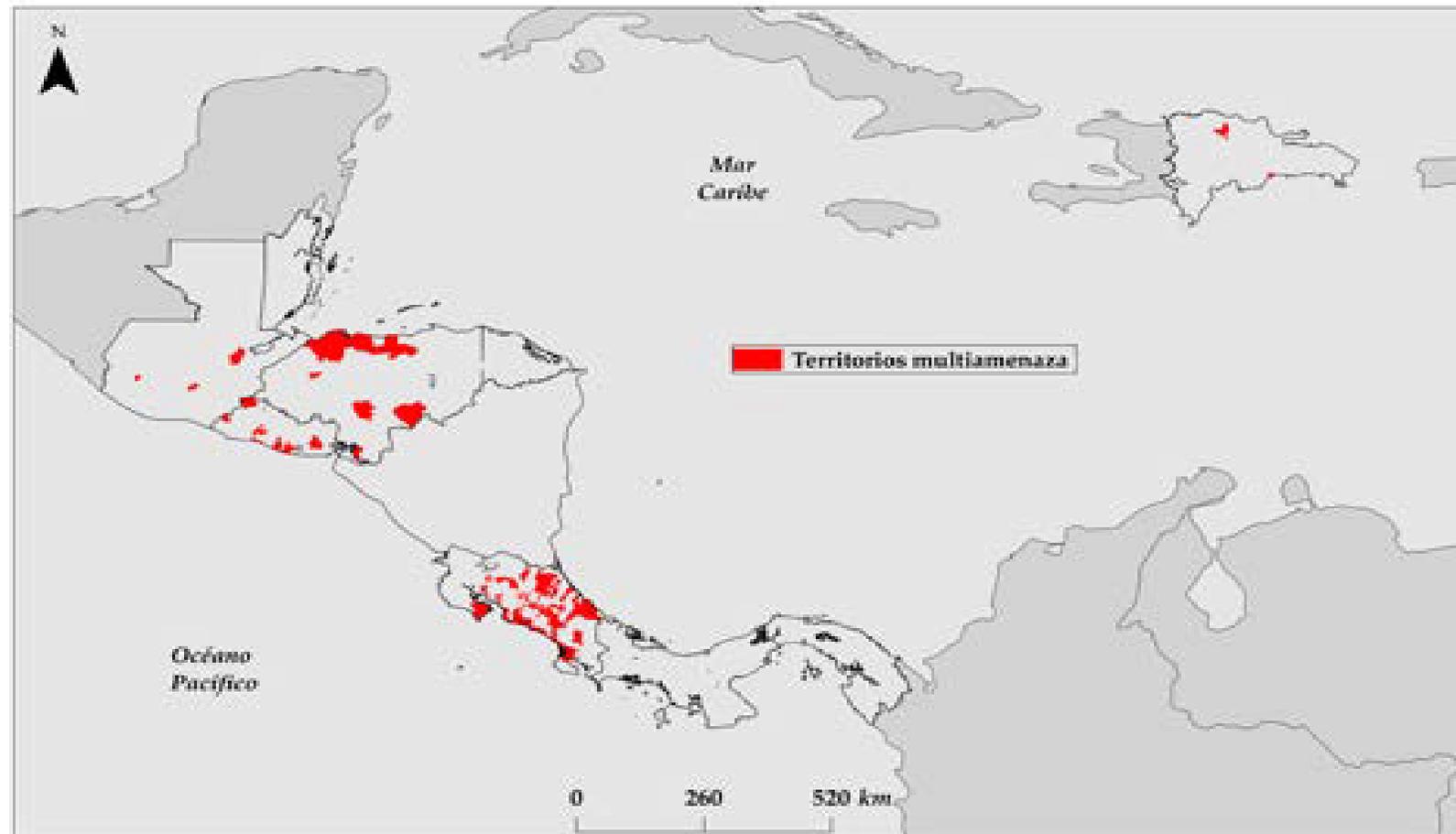


# Puntos críticos o territorios multiamenaza en la Región

(según desastres base DesInventar 1950-2020)

**Confluencia** de los **tres** tipos de **amenazas** (inundaciones, deslizamientos y sequías) de acuerdo a la alta **ocurrencia y correlación espacial**.

Mayor frecuencia de desastres en zonas **urbanas o periurbanas**: falta de planificación territorio y vulnerabilidad asentamientos y zonas **costeras**.



Fuente: Muñoz, 2021, con base en DesInventar, 2020 en PEN (2021).



# Cobertura de Abastecimiento de agua y saneamiento de aguas residuales en la Región

## Informe del Estado de la Región 2021:

Incremento en coberturas de AP&S en todos los países de la Región entre 2010 y 2017, con excepción de Guatemala.

Belice, Costa Rica, El Salvador, Honduras, Panamá y República Dominicana: cobertura superior al 95%

Balace hídrico alto en cada país, pero no así por cuenca hidrográfica, estrés hídrico: corredor seco.

**Brechas importantes:** cobertura universal con calidad agua potable y continuidad del servicio, principalmente en zonas rurales y periurbanas.

## Según GWP (2017):

*"...esta variabilidad climática puede tener efectos sobre la disponibilidad de agua para la población"*





# Servicios AP&S en la Región de Centro América y República Dominicana

Promedio de 64% de población vive en zonas urbanas.

Principal inversión en AP&S en zonas urbanas

Servicios por diversos tipo de operadores:

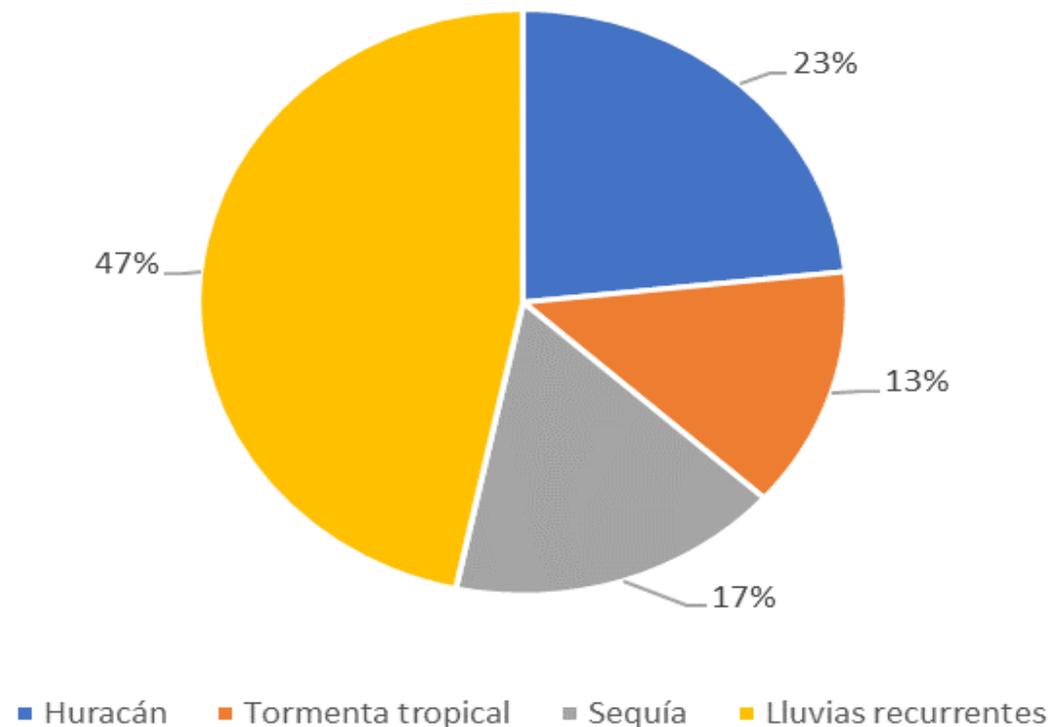
- **Instituciones de gobierno** que operan principalmente en las ciudades de **población mayor a las 300.000 personas** las cuales **cubren cerca del 60% de la población urbana** de América Latina y el Caribe que representa el 48,7% de la población total de la región (BID, 2015).
- **Operadores municipales y empresas privadas** (como la de San Pedro de Sula): en **centros urbanos** de población.
- **Organizaciones comunitarias**: en las **zonas rurales y periurbanas**, que cubren en promedio el **26,7%** (Zambrana, 2017).



# Tipo de amenazas climáticas que afectan la infraestructura y los servicios de AP&S

Hidrometeorológicos.

Porcentaje de eventos reportados y analizados en América Latina que afectan los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento de aguas residuales.





# Vulnerabilidad de los diferentes componentes de los sistemas de AP&S: 5 perspectivas diferentes

**Los desastres dependen fundamentalmente del grado de vulnerabilidad de los elementos expuestos, más que de la intensidad del fenómeno**

**Los impactos tienen relación directa con las vulnerabilidades:**

**1. Además de la Física,**

**2. Operativa:** mantenimiento no adecuado, infraestructura supera vida útil, post – evento cuál es el estado de capacidad útil de cada componente para operar.





# Vulnerabilidad de los diferentes componentes de los sistemas de AP&S: 5 perspectivas diferentes

**3. Organizativa:** capacidad organizativa del operador que provee el servicio de AP&S para prepararse, mitigar y responder ante la emergencia.





# Vulnerabilidad de los diferentes componentes de los sistemas de AP&S: 5 perspectivas diferentes

**4. Ambiental y Cultural:** condiciones ambientales y culturales de la zona de influencia de cada componente, siendo las vulnerabilidades relacionadas con el entorno (exposición, suelos, pendientes, etc.).



# Análisis de riesgos por componente según su ubicación geoespacial (posición en unidad de cuenca), condiciones ambientales, tipo de material, operación y mantenimiento y estado de la infraestructura.





# Vulnerabilidad de los diferentes componentes de los sistemas de AP&S: 5 perspectivas diferentes

**5. Socioeconómica:** capacidad socio-económica del ente operador, del Estado para contribuir con la reparación de daños, de los usuarios del servicio de AP&S y de la solidaridad entre vecinos.





# Otros factores que potencian la vulnerabilidad

---

**Cultural:** demanda o consumo de agua superior a la oferta de los recursos hidráulicos renovables totales, superando el límite de sobreexplotación de un sistema y mayor demanda en época seca.

**Limitación en la generación de datos, monitoreos y estudios:** hidrológicos, hidrometeorológicos, balances hídricos de los cuerpos de agua (superficiales y subterráneos), balances operativos de los sistemas, delimitación de zonas de recarga de agua, monitoreo de calidad.

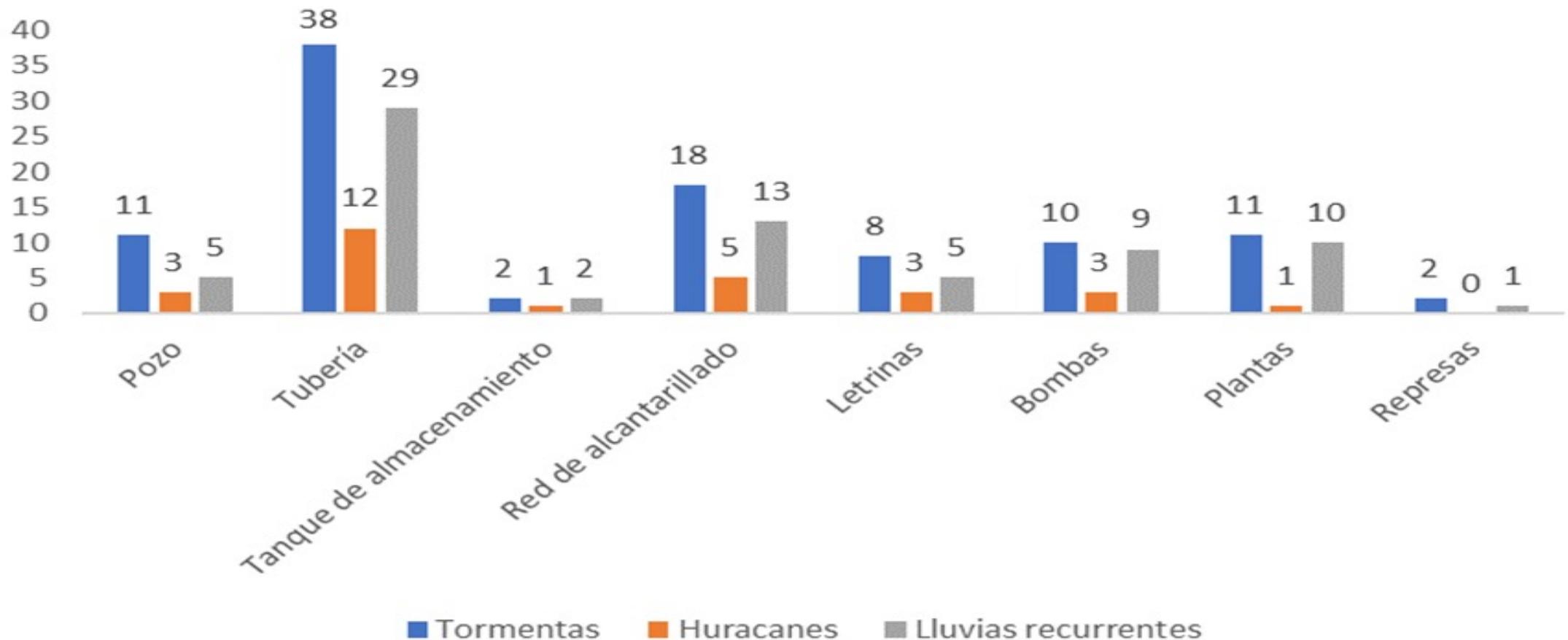
**Débil Gobernanza:** leyes desactualizadas, reglamentos inexistentes o débiles, institucionalidad débil sin suficiente capacidad humana y financiera para el control y monitoreo.

**Inexistente planificación del uso del suelo:** sin consideración de la protección de fuentes de agua y de la unidad de cuenca hidrológica.



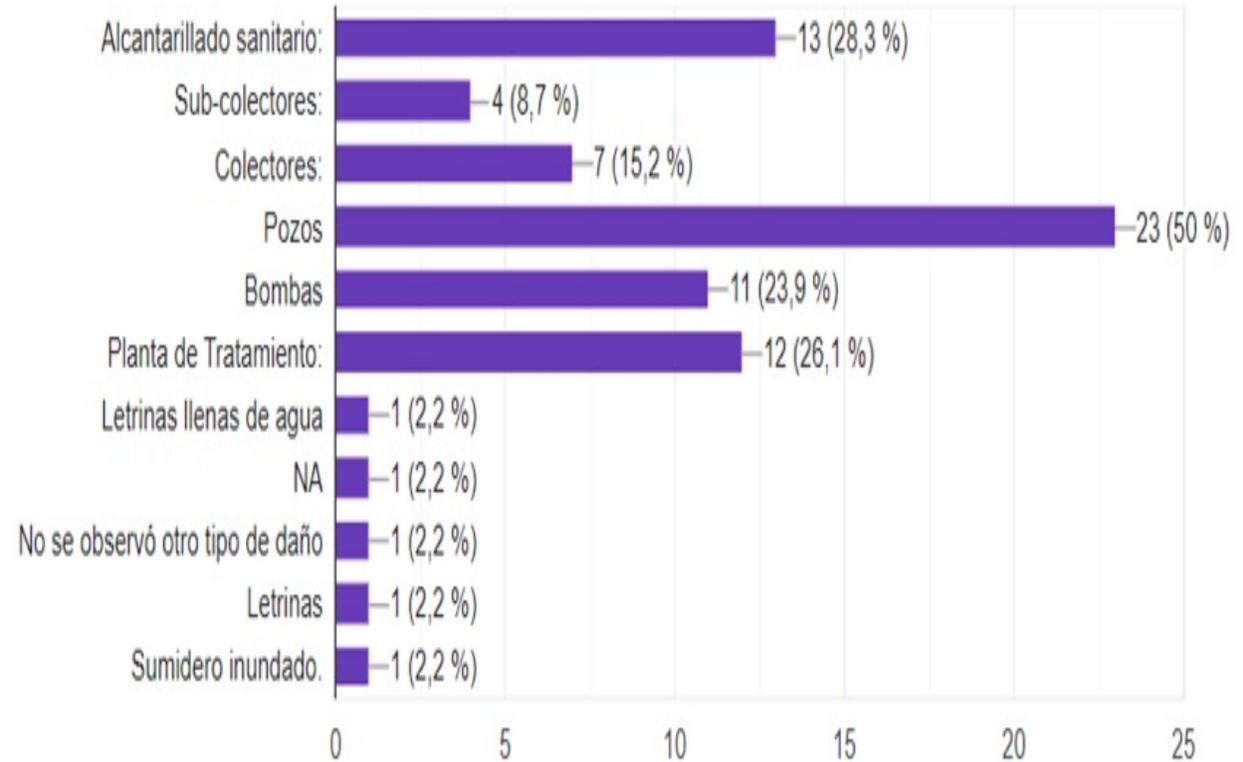
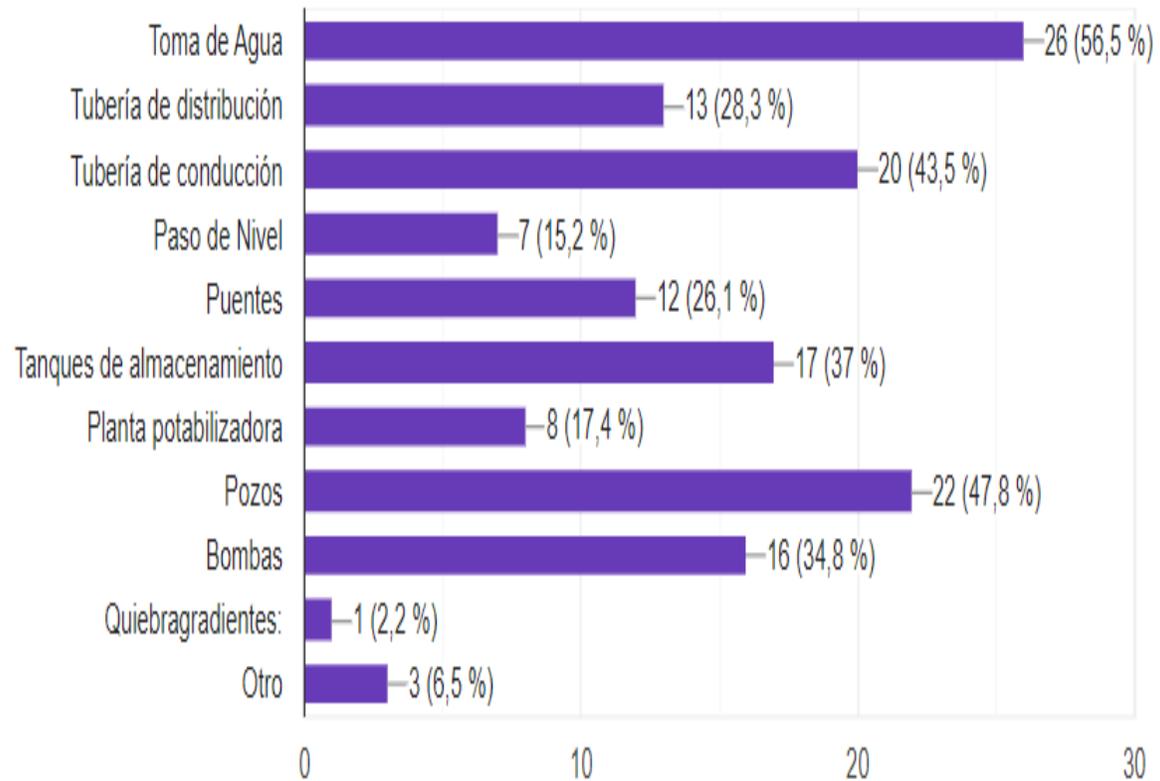
# Impactos en la infraestructura de AP&S por eventos hidrometeorológicos:

Número de afectaciones reportados por componente de AP&S





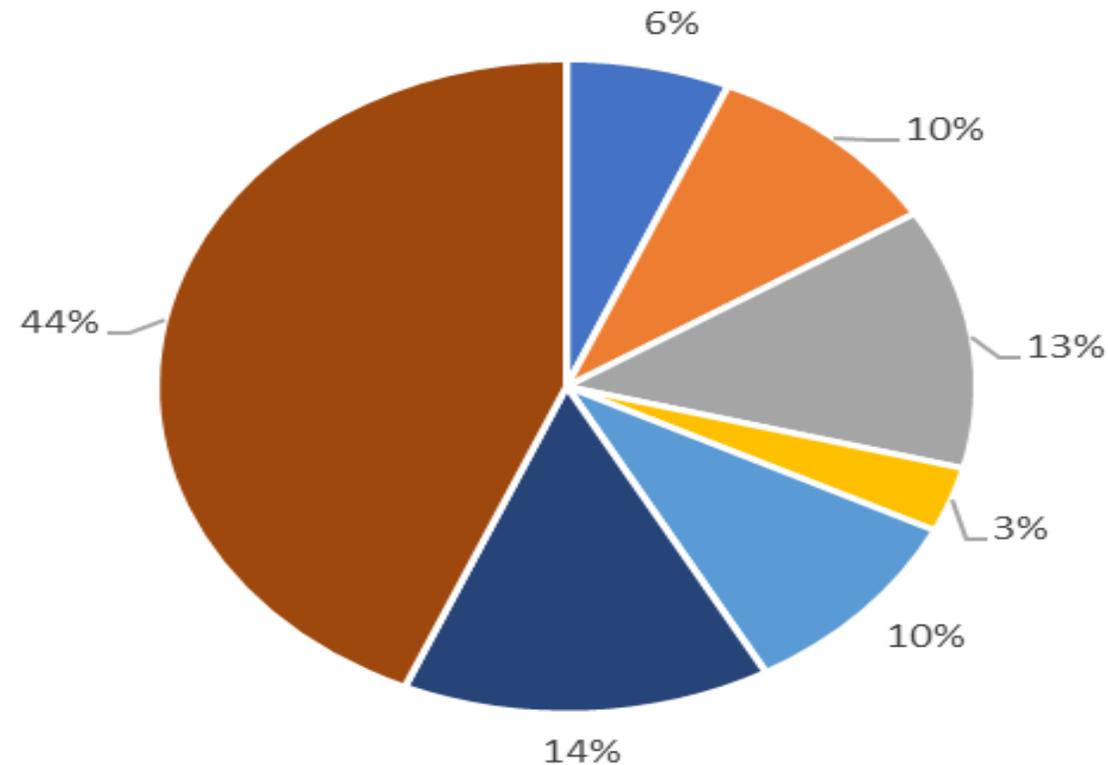
# Porcentaje de afectación a los componentes de AP&S por eventos climáticos.



Fuente: Información de resultados de la Encuesta a miembros de ANISA.



# Causas de la afectación a los servicios de AP&S de los eventos climáticos analizados para Latinoamérica



- Tubería expuesta
- Deforestación
- Infraestructura inadecuada
- Saturación de suelos
- Falta de planes de prevención
- Sequía
- No especificado



**RIDASICC**

Reducción de riesgos de desastres y adaptación sostenible e incluyente al cambio climático en la inversión pública.

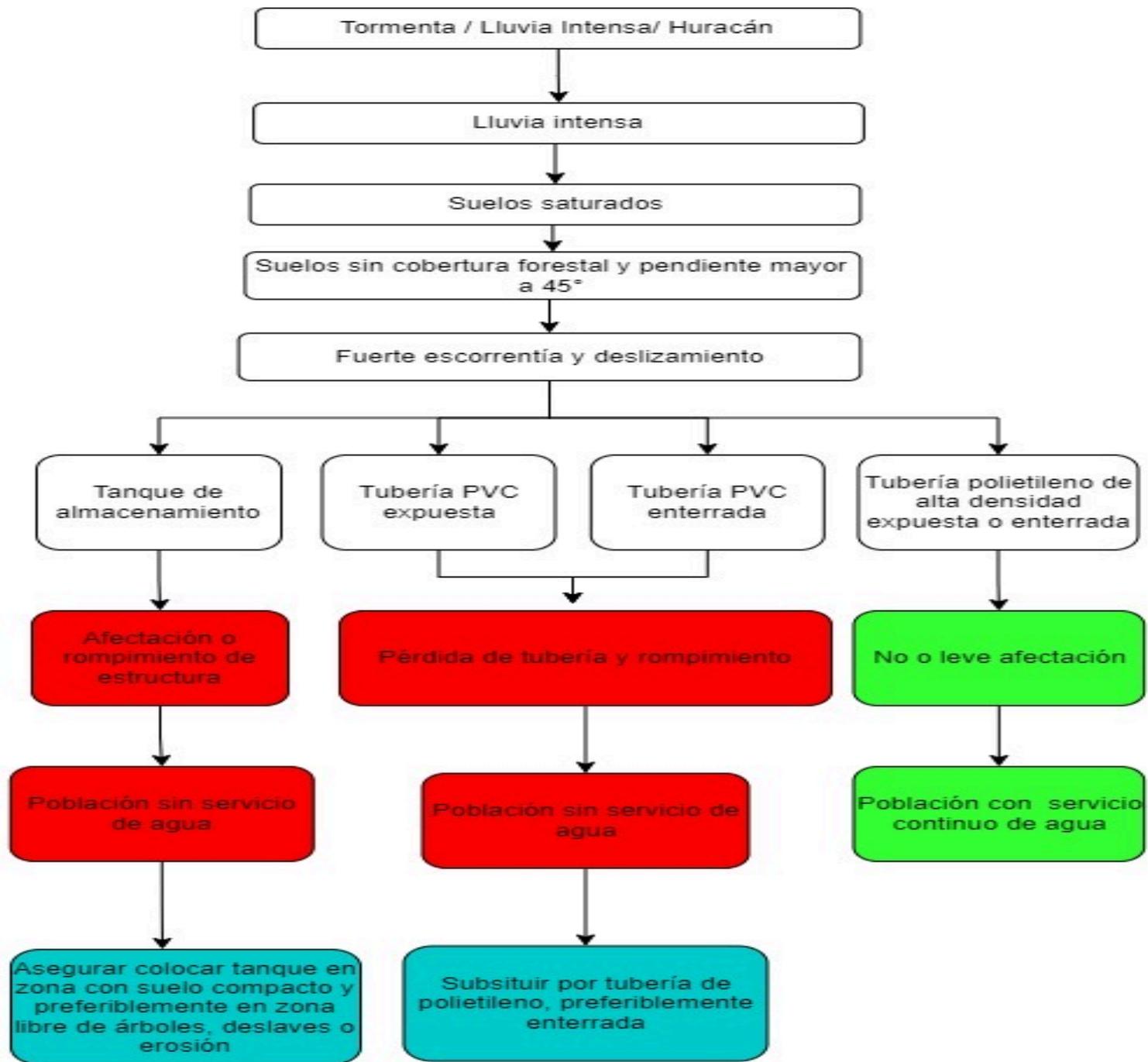
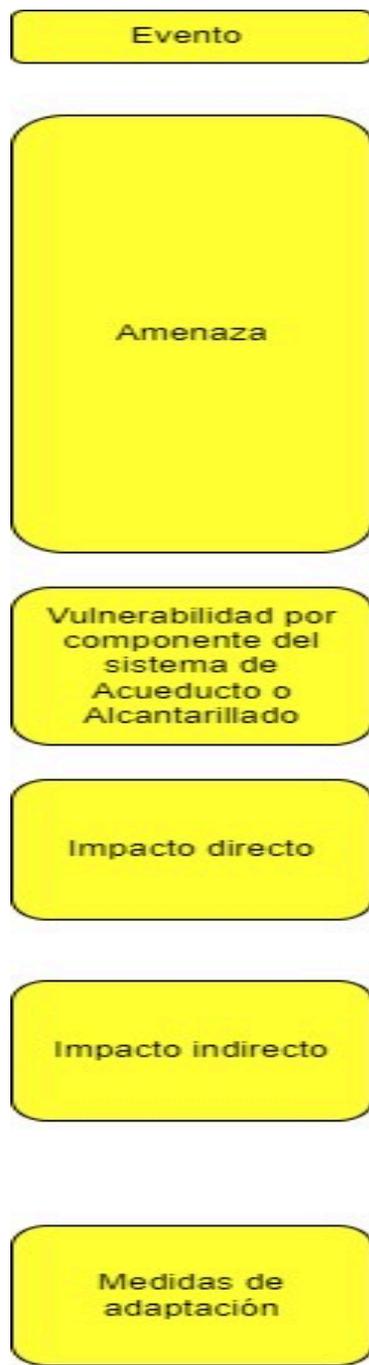


**Global Water  
Partnership**  
Central America

# Canales de Impacto de eventos hidrometeorológicos en la infraestructura y servicios de AP&S

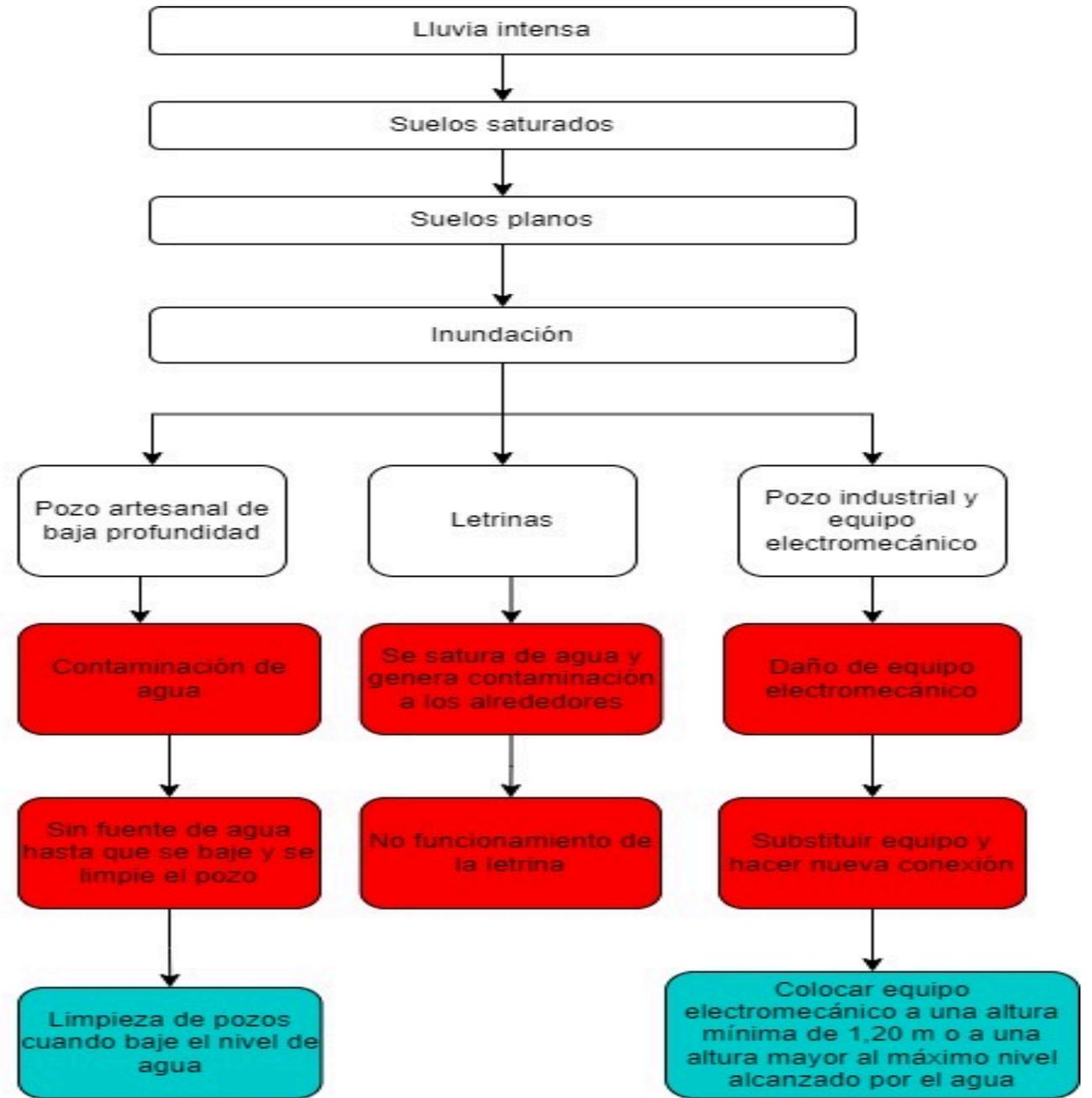
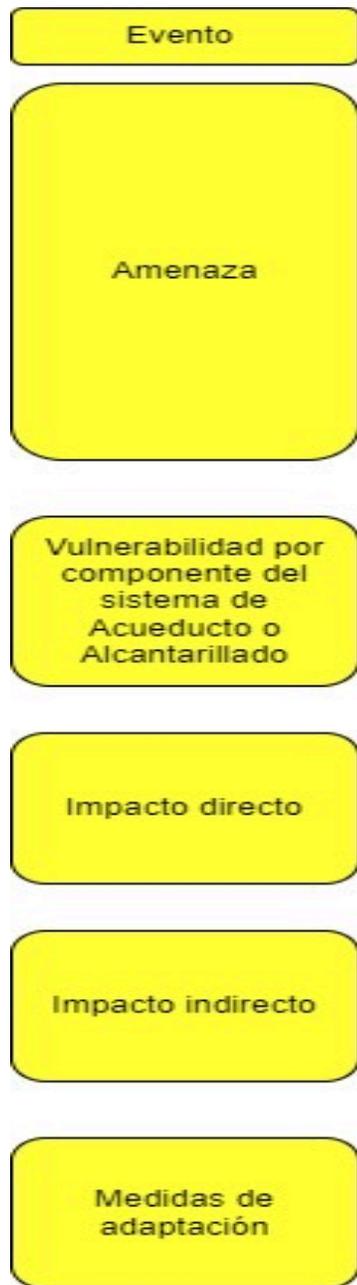


# Diagrama de canal de impacto de las Tormentas/ Lluvias recurrentes y su afectación a los servicios de abastecimiento de agua.



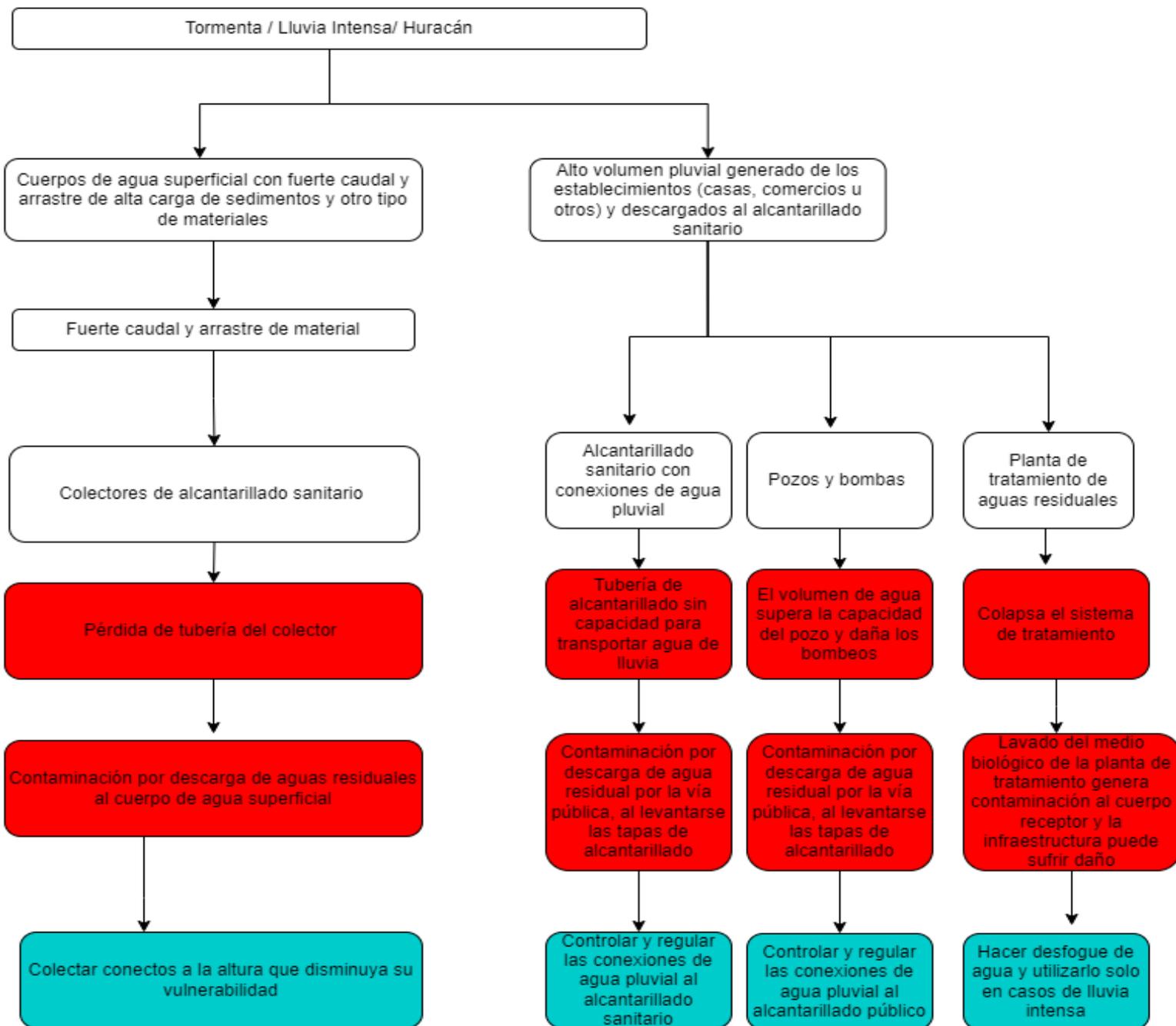
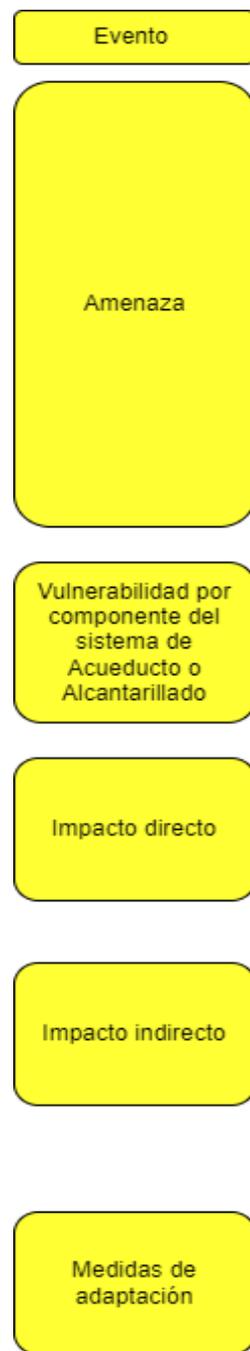


# Diagrama de canal de impacto de las lluvias recurrentes y su afectación a los servicios de abastecimiento de agua.





# Diagrama de canal de impacto de las Tormentas/lluvias intensas recurrentes/huracanes y su afectación a los servicios de saneamiento de aguas residuales.





# Conclusiones

- Brecha para universalización de servicios AP&S, principalmente a nivel rural y periurbano.
- Operadores de AP&S deben superar desafíos estructurales y no estructurales para cumplir meta ODS6:
  - Sostenibilidad técnica: capacidades y conocimientos técnicos actualizados
  - Ambientales: conocer y asegurar fuentes de agua en cantidad y calidad
  - Económicas: contar con ingresos seguros permanente y nuevas inversiones.
- Desafío acentuado:
  - Pérdidas en fuentes de agua y en infraestructura de AP&S por amenazas hidrometeorológicas.
  - Retrocesos cíclicos en avance de cobertura de servicios, afectaciones en salud y desarrollo social y económico.
- Pocas medidas preventivas a la gestión del riesgo, asegurando la reconstrucción de las obras dañadas y la construcción de nuevas infraestructuras, con resiliencia y sostenibilidad.
- Débil gobernanza y gobernabilidad en el Sector Hídrico y en específico en el Sub-Sector de los servicios de AP&Saneamiento de la Región.
- Pocos registro de afectación a los servicios de AP&S y las vulnerabilidades a los componentes según condiciones ambientales.



**RIDASICC**

Reducción de riesgos de desastres y adaptación sostenible e incluyente al cambio climático en la inversión pública.

**¡Gracias por su atención y colaboración!**

---

[Yamileth.astorga@ucr.ac.cr](mailto:Yamileth.astorga@ucr.ac.cr)