



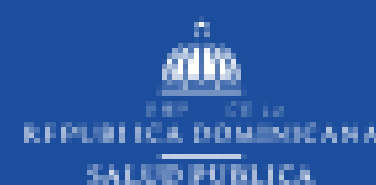
Obras Sanitarias
del Estado



Déficit hídrico en el área metropolitana de Montevideo: decisiones estratégicas y su impacto en el saneamiento

CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE SANEAMIENTO

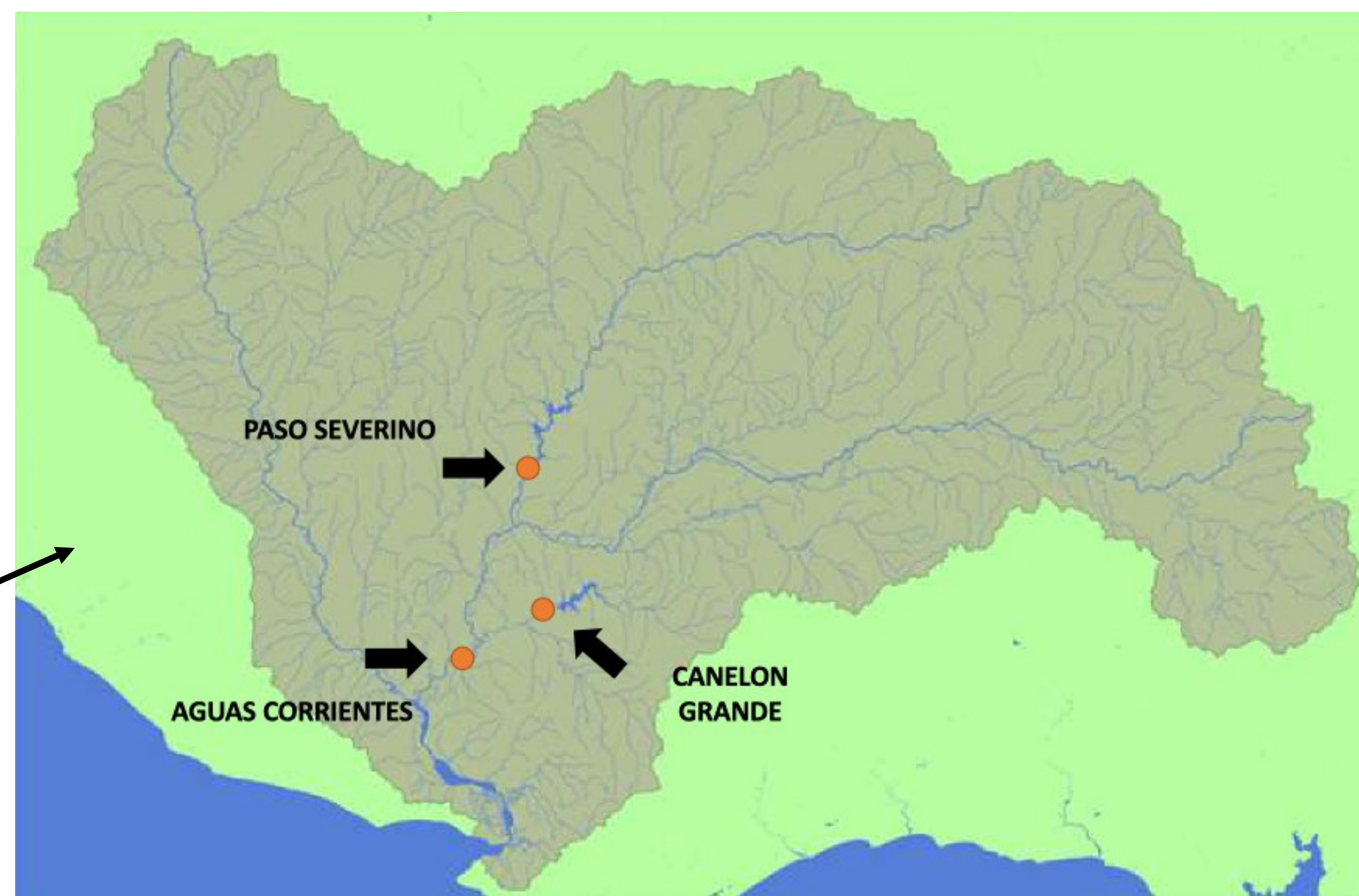
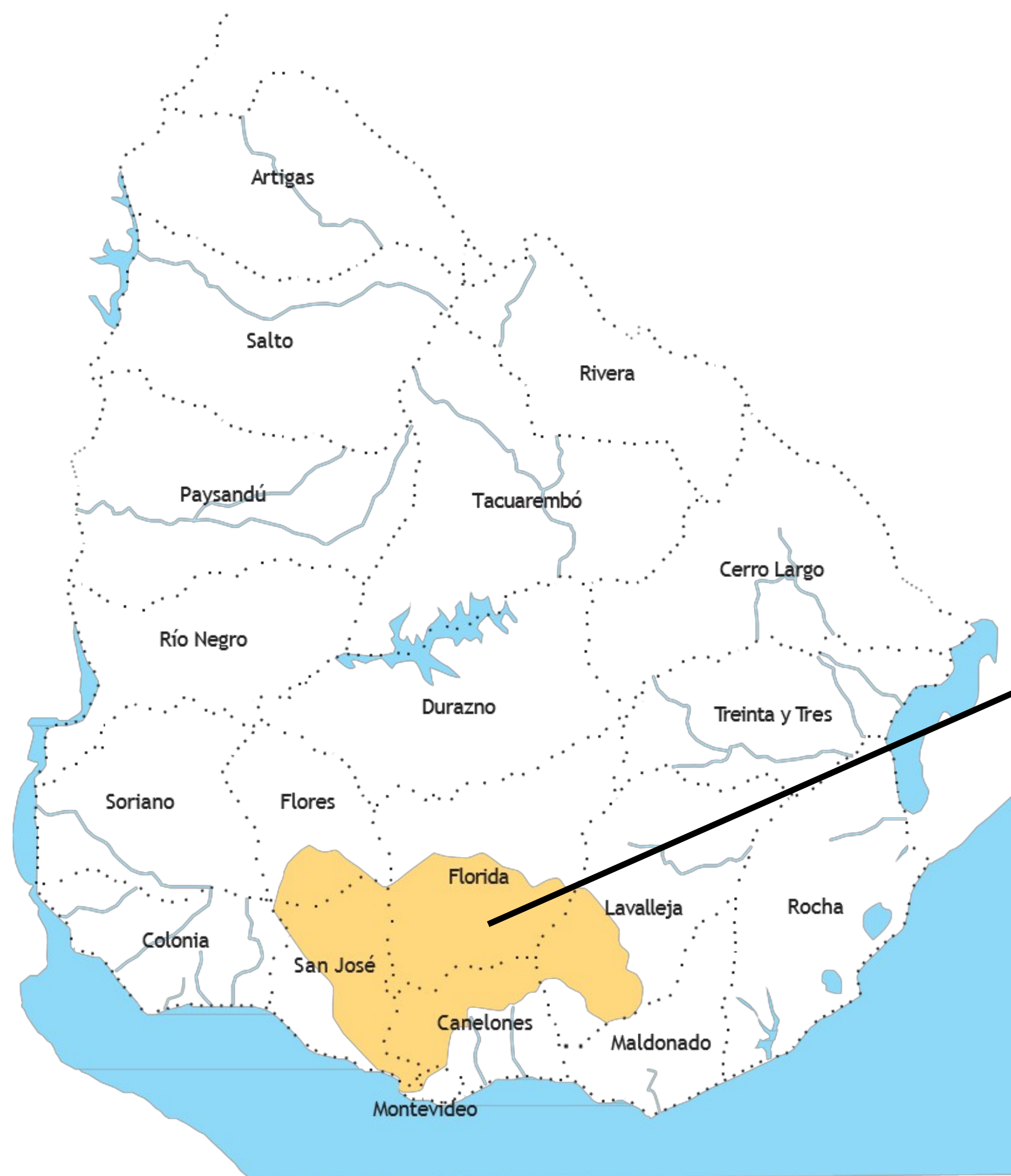
Punta Cana, del 2 al 4 de junio





1. El sistema de agua potable Metropolitano de Montevideo
2. Gestión del déficit hídrico años 2022-2023
3. Lecciones aprendidas
4. Protocolo y su aplicación en el verano 2025-2026
5. Medidas de resiliencia a mediano plazo

1 El sistema de agua potable Metropolitano de Montevideo



Cuenca Santa Lucía total: 13.487 km²

Cuenca cierre en Paso Severino: **2.497 km²**

Cuenca cierre en Paso Pache: **4.916 km²**



USINA POTABILIZADORA DE AGUAS CORRIENTES

- Embalse de Canelón Grande Vol. útil 17 millones m³.
- Embalse de Paso Severino Vol. útil 63 millones m³.
- Embalse de Captación Vol. útil 1.8 millones m³.
- **Usina de Aguas Corrientes demanda prom. de Agua Potable 600.000 m³/día.**

Los aportes medios del río Santa Lucía a la altura de la presa de Aguas Corrientes (AACC) del periodo de 33 años comprendidos entre los años hidrológicos 1991/92 a 2023/24 ascienden a 4.266 hm³ anuales.

Fuente PES Metropolitano.



EMBALSE DE PASO SEVERINO



EMBALSE DE CANELÓN GRANDE



Durante la época estival el sistema complementa el suministro al sistema costero de Canelones.

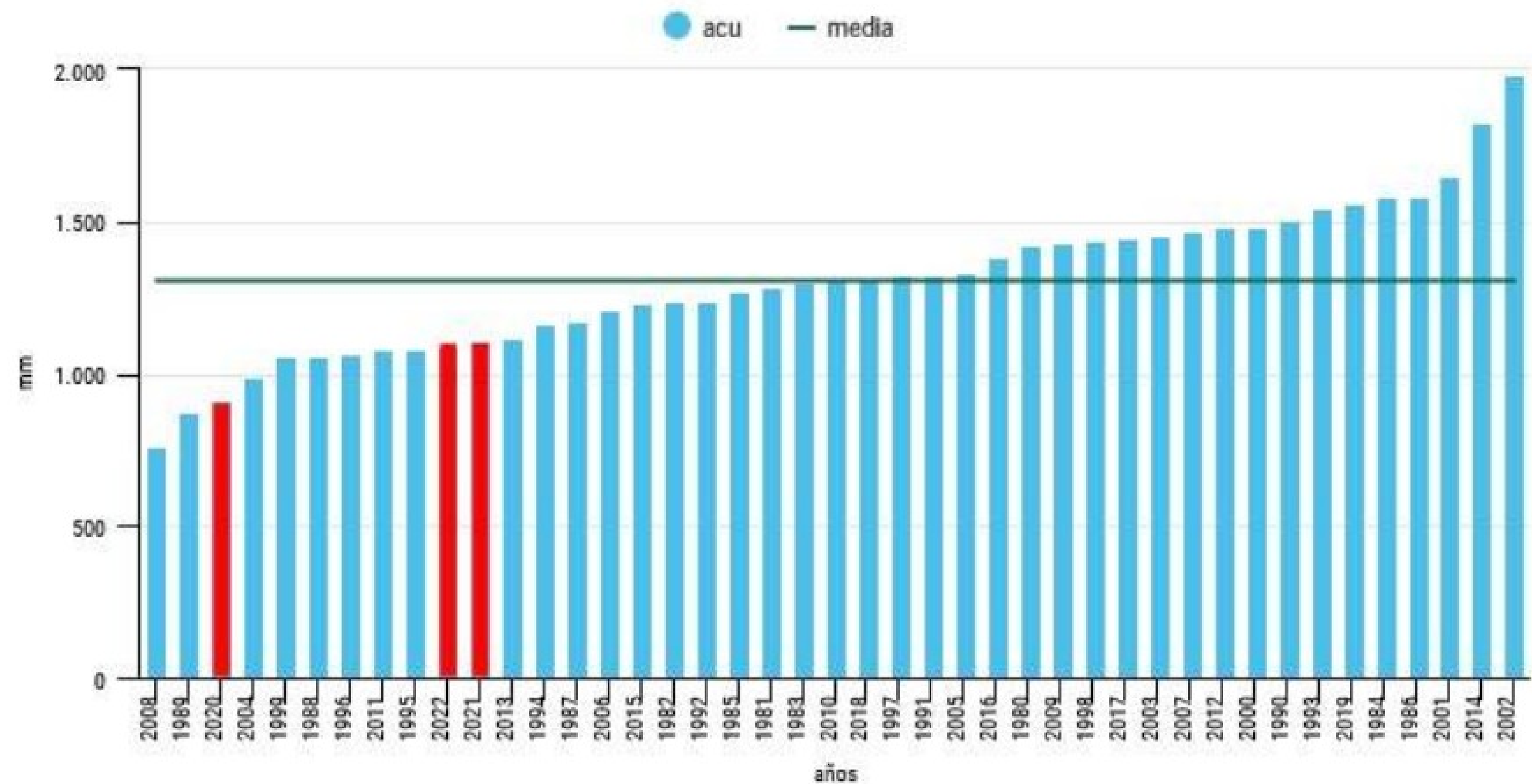
2 Gestión del déficit hídrico años 2022 - 2023

• HISTÓRICO:

Precipitación media anual prom. al sur del Río Negro 1.300 mm.

• PERÍODO 2020 – 2022 extremadamente secos:

- 2020 - 914 mm
- 2021 - 1.108 mm
- 2022 - 1.086 mm



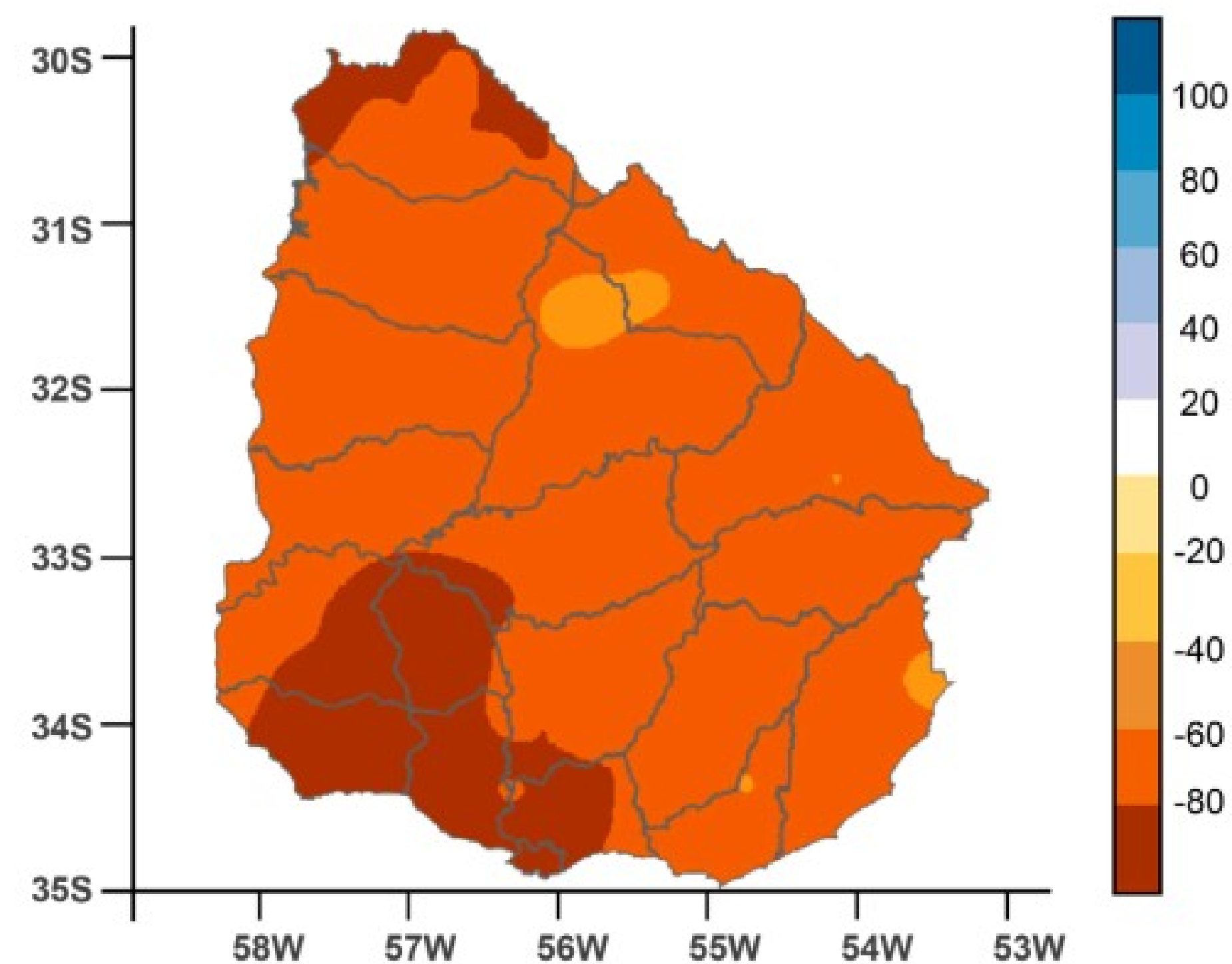
Precipitaciones acumuladas anuales ordenadas de menor a mayor sobre Uruguay y valor medio (línea verde).

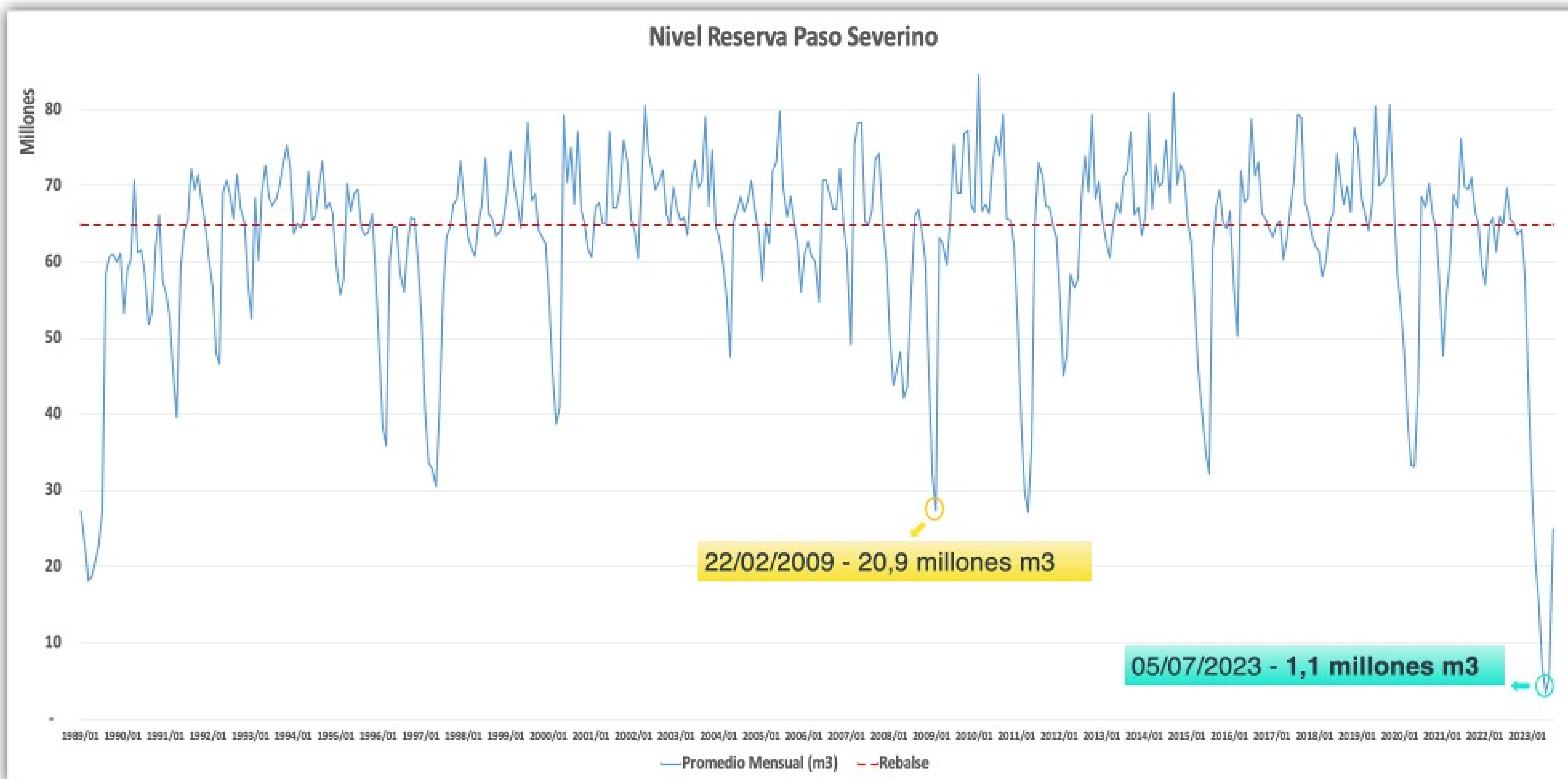
Datos INUMET – Período 1981-2022.

- **INUMET – INFORME VERANO 2022-2023 DIC – ENE – FEB**

- Se caracterizó por las escasas precipitaciones.
- 1er. puesto de los veranos más secos de los últimos 42 años.

Anomalías de precipitación (%)





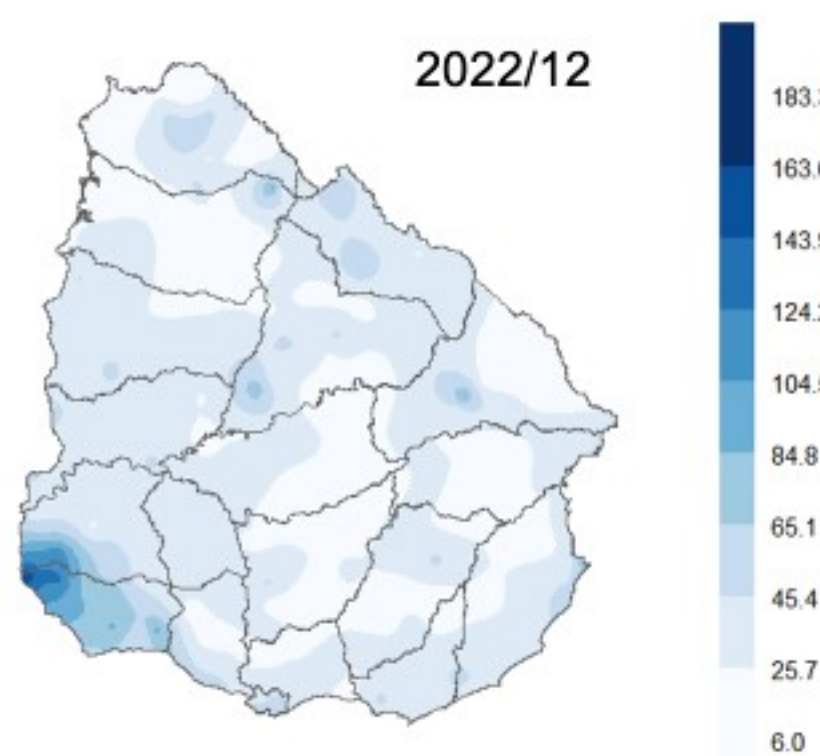


EVOLUCIÓN DEL EVENTO DE DÉFICIT HÍDRICO

INUMET – BOLETIN DE TENDENCIAS CLIMATICAS DIC – ENE – FEB

- Precipitación acumulada esperada inferior a lo normal.
- Temperatura media trimestral esperada superior a lo normal.

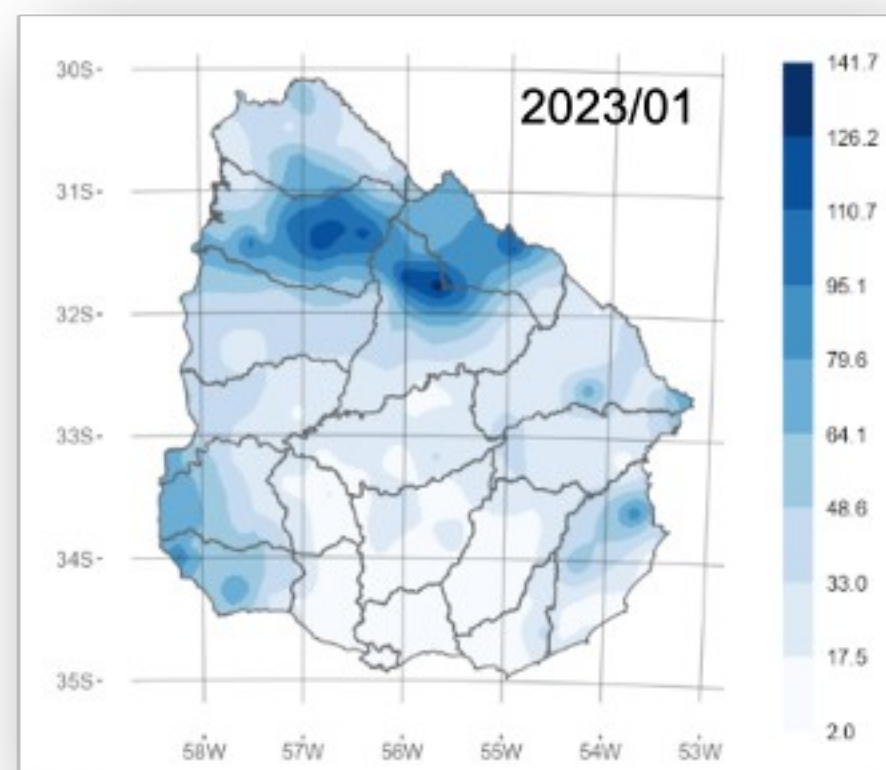
DICIEMBRE 2022



CONSUMO DE RESERVAS

- Nulas precipitaciones y altas temperaturas.
- Fuerte apoyo al sistema costero de Canelones.

ENERO 2023



Restricciones por sequía

Con motivo de la sequía que afecta al territorio nacional y especialmente en el sur del país, OSE ha exhortado a la población a consumir responsablemente el agua potable, con el objetivo de minimizar usos no prioritarios.

La escasez de precipitaciones ha agudizado la situación, provocando un continuo descenso de los embalses y cursos que se utilizan como fuente de abastecimiento, lo que obliga a la Administración a introducir medidas adicionales respecto al uso del vital elemento.

En consecuencia, esta Administración resuelve la prohibición del uso del agua potable para fines no prioritarios como ser: riego, lavado de veredas y patios exteriores, lavado de vehículos por parte de particulares y llenado de piscinas.

Esta medida, que comenzará a regir a partir del próximo sábado 11 de febrero de 2023 y que se extenderá hasta nueva resolución, está dirigida a la población de los siguientes departamentos y localidades:

Zonas incluídas

Montevideo, Canelones y Costa de Oro: Montevideo, Ciudad de Canelones, Ciudad de la Costa, Juanicó, Los Cerrillos, Las Piedras, La Paz, Progreso, Aguas Corrientes, Toledo, Joaquín Suárez, Pando, Barrios Blancos, San Ramón, San Bautista, San Jacinto, Santa Rosa, Castellanos, Sauce, San Antonio, Santa Lucía, Tala, Empalme Olmos, Neptunia, Pinamar, Salinas, Maridá, El Fortín, Villa Argentina, Estación Atlántida, Pinares de Atlántida, Atlántida, Las Toscas, Parque del Plata, Las Vegas, La Floresta, Estación La Floresta, Costa Azul, Bello Horizonte, Guazuvirá, San Luis, Los Titanes, La Tuna, Araminda, Santa Lucía del Este, Cuchilla Alta y Santa Ana.

Lavalleja: Minas y Solís de Matazo.

Florida: Ciudad de Florida, Fray Marcos, 25 de Mayo, Castupá, Mendoza Chico, Mendoza Grande y 25 de Agosto.

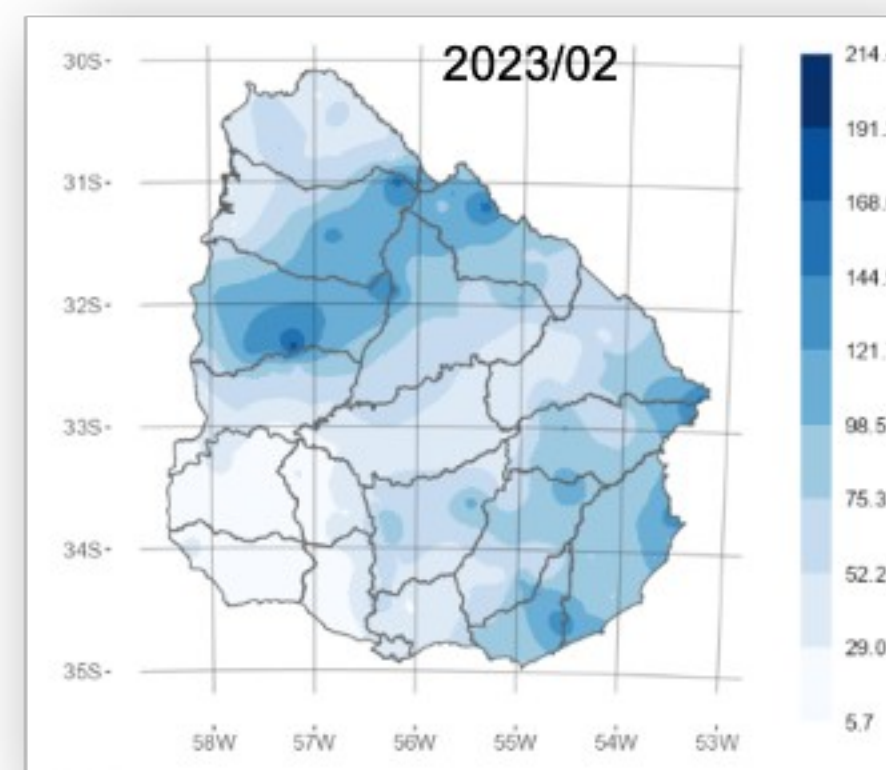
San José: San José de Mayo, Ituzzaingó, Colonia Etchepare, Colonia Sanín Carlos Rossi y Martirén. **Colonia:** Rosario, Sistema Nueva Helvecia (Colonia Valdense, Colonia La Paz y balnearios de Costa del Inmigrante).

Soriano: Dolores.

El Organismo dispondrá de personal debidamente identificado para fiscalizar el cumplimiento de las medidas, quienes dejarán constancia escrita de los hechos constatados y de las intimaciones realizadas. Asimismo a través de la línea 0800 1871 se recibirán las denuncias de incumplimiento de estas medidas.

OSE estará en comunicación permanente con la población a través de la Gerencia de Comunicación, Oficinas locales y las unidades de Call Center (0800 1871).

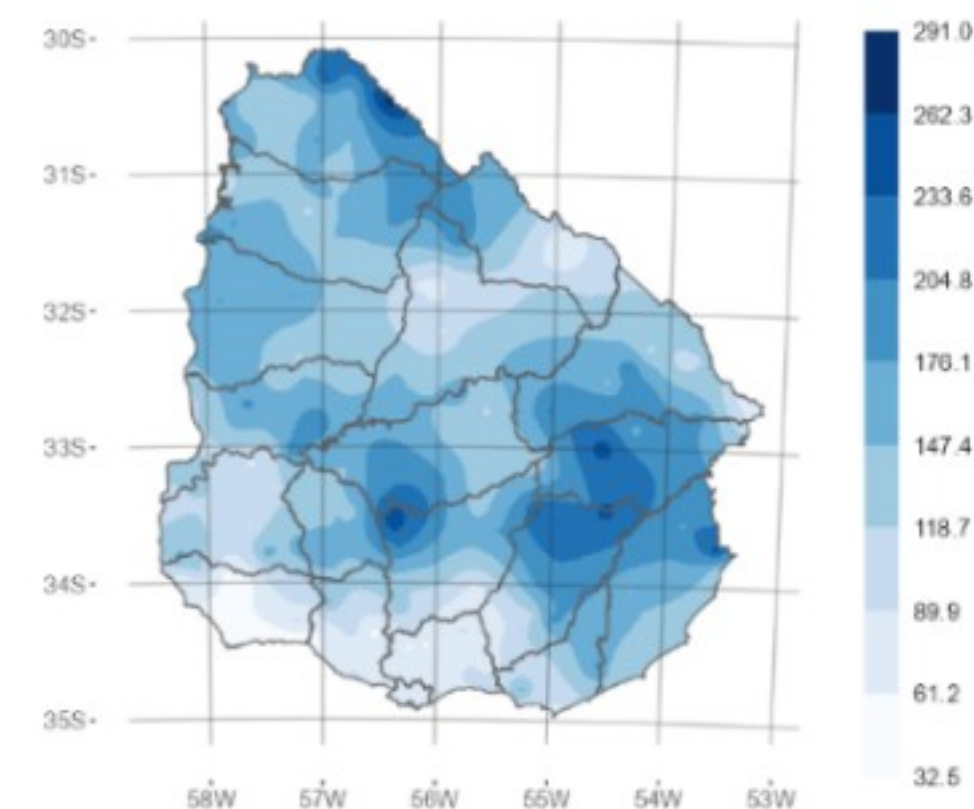
FEBRERO 2023



INUMET – BOLETIN DE TENDENCIAS CLIMATICAS ENE – FEB – MAR.

- Precipitación acumulada esperada es normal para la región sur del país.
- Temperatura media trimestral esperada en todo el país es superior a lo normal.

MARZO 2023





EVOLUCIÓN DEL EVENTO DE DÉFICIT HÍDRICO FEBRERO

ACCIONES:

Comunicados a la población por parte del Directorio de OSE con el fin de alertar sobre el estado de las reservas de agua, apelando al uso responsable del recurso y prohibiendo su uso para fines no prioritarios como el riego, lavado de veredas y patios exteriores, lavado de vehículos por parte de particulares y llenado de piscinas.

ACCIONES:

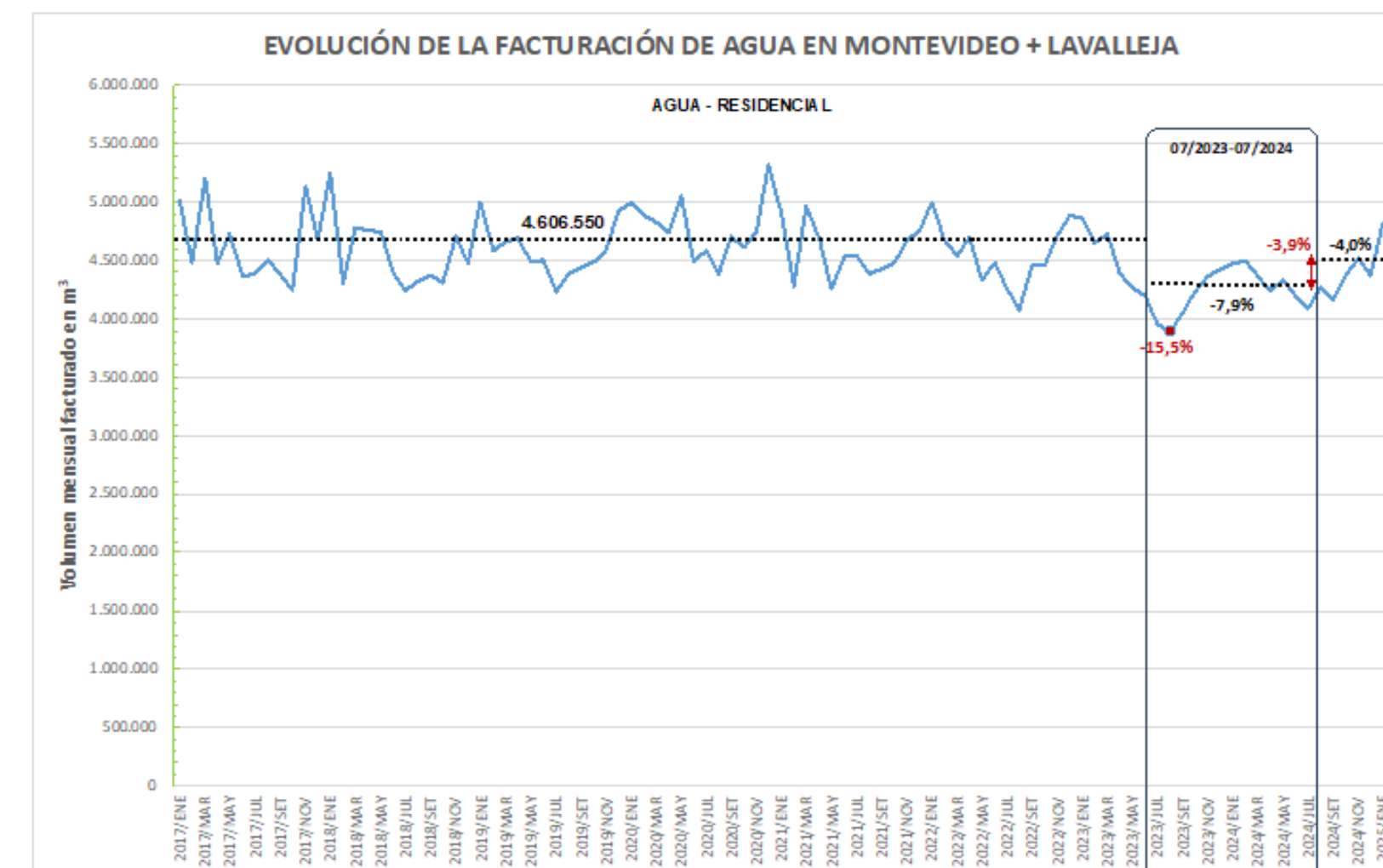
- Acelerar los tiempos de reparación de las pérdidas de agua.
- Reducción de las presiones del sistema de Distribución y Aducción, manteniendo un abastecimiento continuo y suficiente en cantidad.
- **Aumento de la Capacidad de Trasvase aguas abajo de la Presa de AACC.**

RESULTADOS

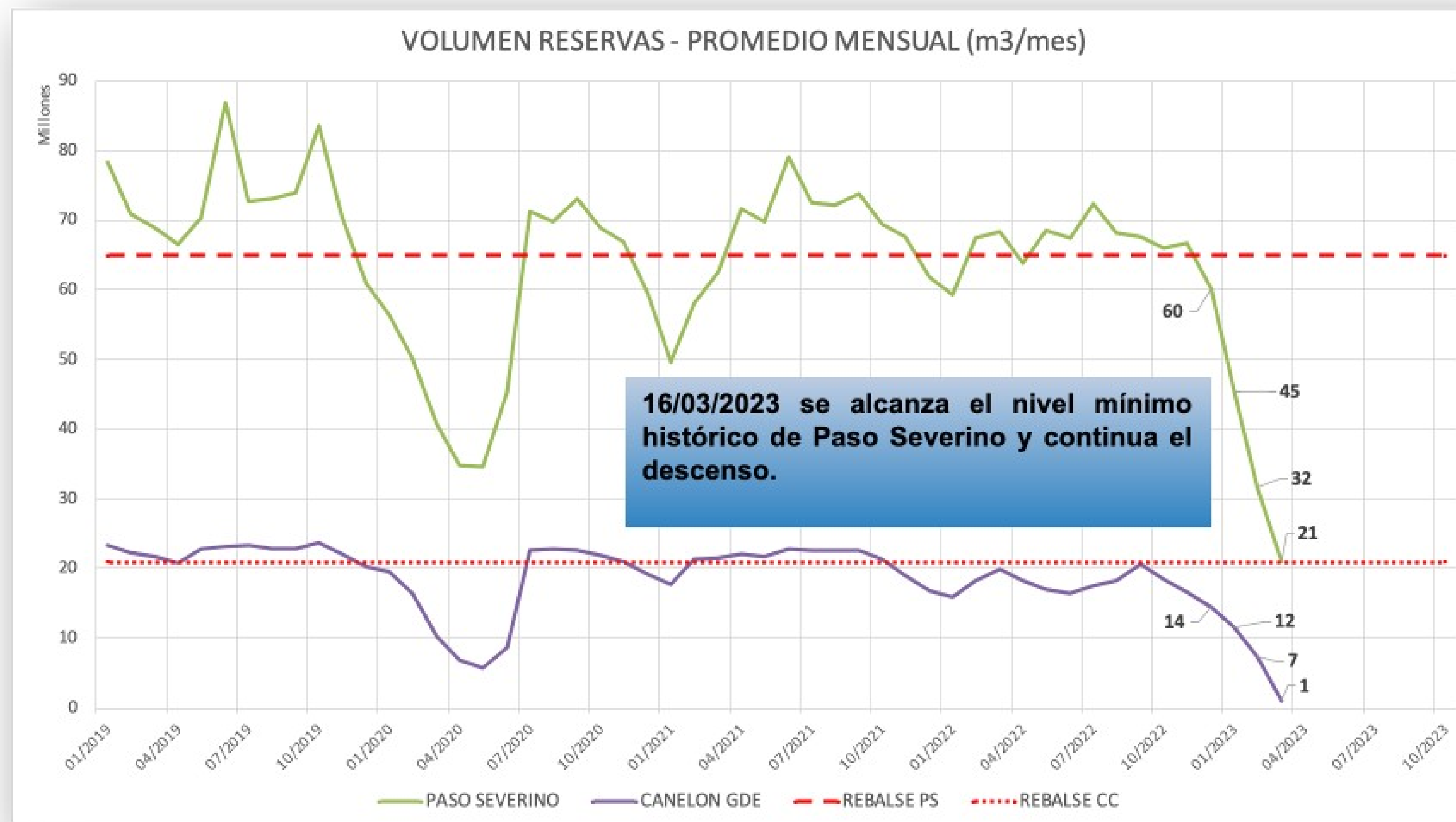
Promedio agua facturada x conexión
período ene 2015 a dic 2022 634

Promedio agua facturada x conexión
período ene 2023 a dic 2023 560

Fuente: Datos OSE Gerencia RANC



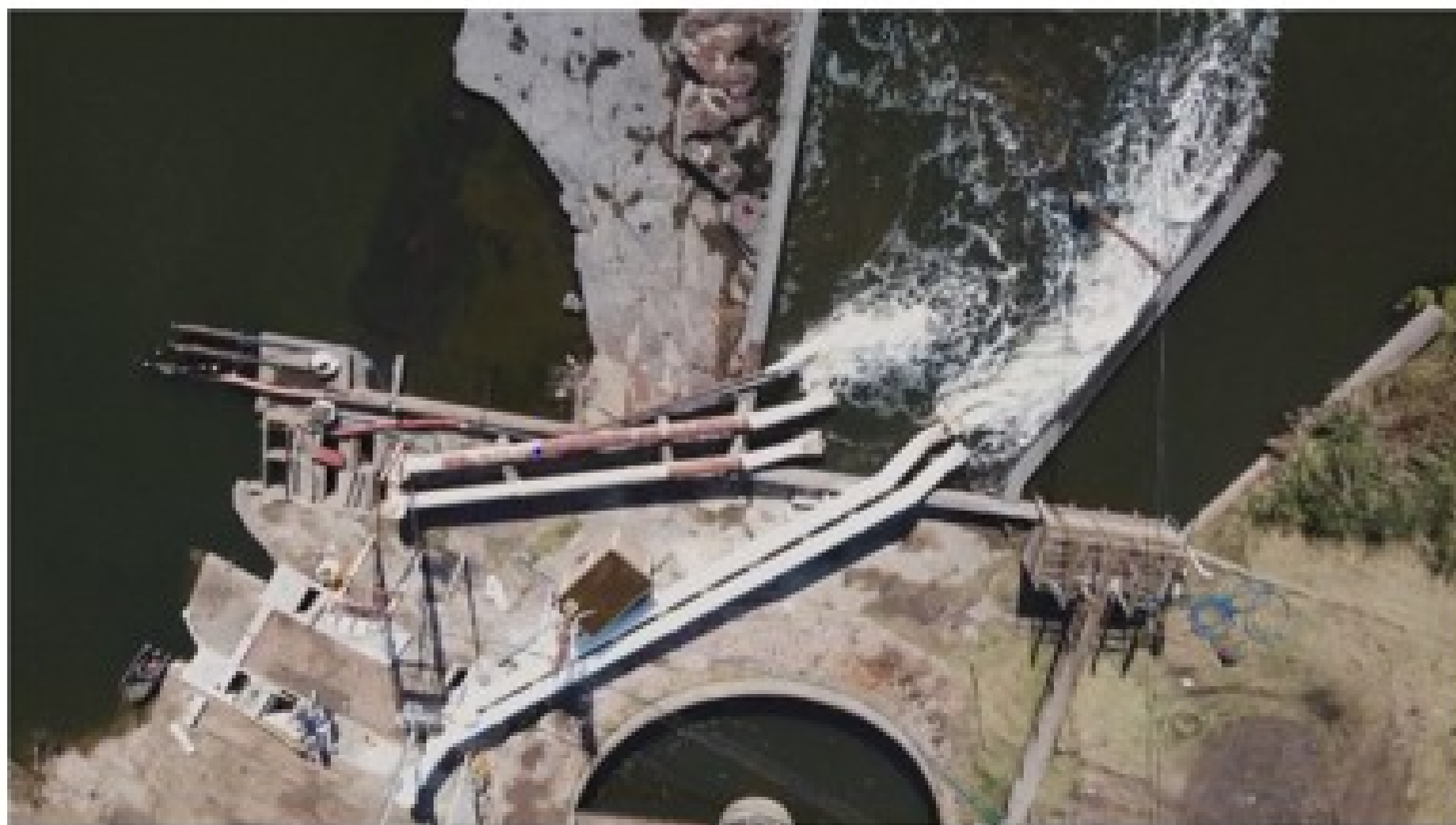
Fuente: PES Montevideo y Minas



3 - AUMENTO DE LA CAP. TRASVASE DE AGUAS ABAJO DE LA PRESA DE AGUAS CORRIENTES:

Capacidad de trasvase del 100% del agua bruta necesaria por día **26.100 m³/h**.

- **2022:** 2 bombas con capacidad de **6.000 m³/h c/u**.
- **Obra:** Instalación de dos bombas de **6.000 m³/h c/u**.
- **Complemento:** Instalación de dos bombas de **800 m³/h** y **1.300 m³/h**.



El 02/04/2023 Se agota la reserva de Canelón Grande.

Impacto que visualiza la crisis.



Represa Canelón Grande 29 de junio de 2023. Foto: Gastón Britos/FocoUy

01/04: Lluve en la cuenca del Santa Lucia, alivio leve del bajo nivel de humedad en suelo.

Modelación diaria de uso de reserva de PS y trasvase del agua de las mareas, con proyecciones de vida útil de PS.

21/04: INUMET - Informe de perspectivas de precipitación para la **cuenca del Sta. Lucia:**

- Deficiencia del agua disponible en los suelos de la cuenca (menor al 10%).
- Lluvias **menores a 15 mm en los siguientes 15 días.**
- Ligeros sesgos negativos de anomalías de precipitaciones para mayo y junio.

24/04: La reserva de Paso Severino disminuye de los **13 millones de m³** de reservas.

ESCENARIO	DESCRIPCION	PROS	CONTRAS
OPERACIÓN NORMAL	Conc. salida máx. planta: cl=250 mg/l.	La calidad del agua entregada.	Vida útil de reservas hasta fin es de mayo Trasvase sub utilizado
RESERVA MÁXIMA	Maximo uso de trasvase.	Extension de vida útil de reservas hasta fin es de julio.	Entrega de agua fuera de norma.
OPERACIÓN ACORDADA MSP	Conc. salida máx. planta: cl=450 mg/l.	Extension de vida útil de reservas hasta mediados de junio .	Entrega de agua fuera de norma.

El 26/04 Directorio de OSE aprueba la entrega de agua potable con concentración Cloruros 450 mg/l acordado con el MSP, mediante RD 419/23.

El 04/05 el MSP, mediante Resolución 1076/23 inició funcionamiento según excepción temporal, cumpliendo los siguientes parámetros:

- Cloruros 720 mg/l.
- Sodio 440 mg/l.
- Sólidos totales disueltos 1.626 mg/l.
- Conductividad 2.981 µs/cm.

DECISIÓN ESTRATÉGICA:

**CALIDAD
DEL AGUA**

VS

**CONTINUIDAD
DEL SERVICIO**

Se optó por mantener la continuidad del servicio de agua, sacrificando calidad, pero priorizando los aspectos sanitarios del impacto de la falta de agua en el servicio de agua potable y el de saneamiento.

Aumento del volumen disponible de captación aguas abajo de AACC:

1. Dragado del cauce aguas abajo de la zona de toma del trasvase.
2. Construcción dique provisorio en Paso Belastiquí.
3. Proyecto de trasvase de agua dulce de la cuenca del Río San José.

1 - Dragado del cauce aguas debajo de la zona de toma del trasvase



Trabajaron tres dragas y se conformó el canal de 4km aguas debajo de la presa de Aguas Corrientes, retirando las deposiciones de arena en el cauce del río Santa Lucía que conforman bancos que dificultan el ingreso de la marea.

2 – Construcción de dique provisorio en Paso Belastiquí



23 de mayo finaliza la construcción de la presa.
12 de julio funcionamiento automático.

3 – Proyecto de trasvase de agua dulce de la cuenca del río San José



Obras destinadas aumentar el volumen disponible de captación:

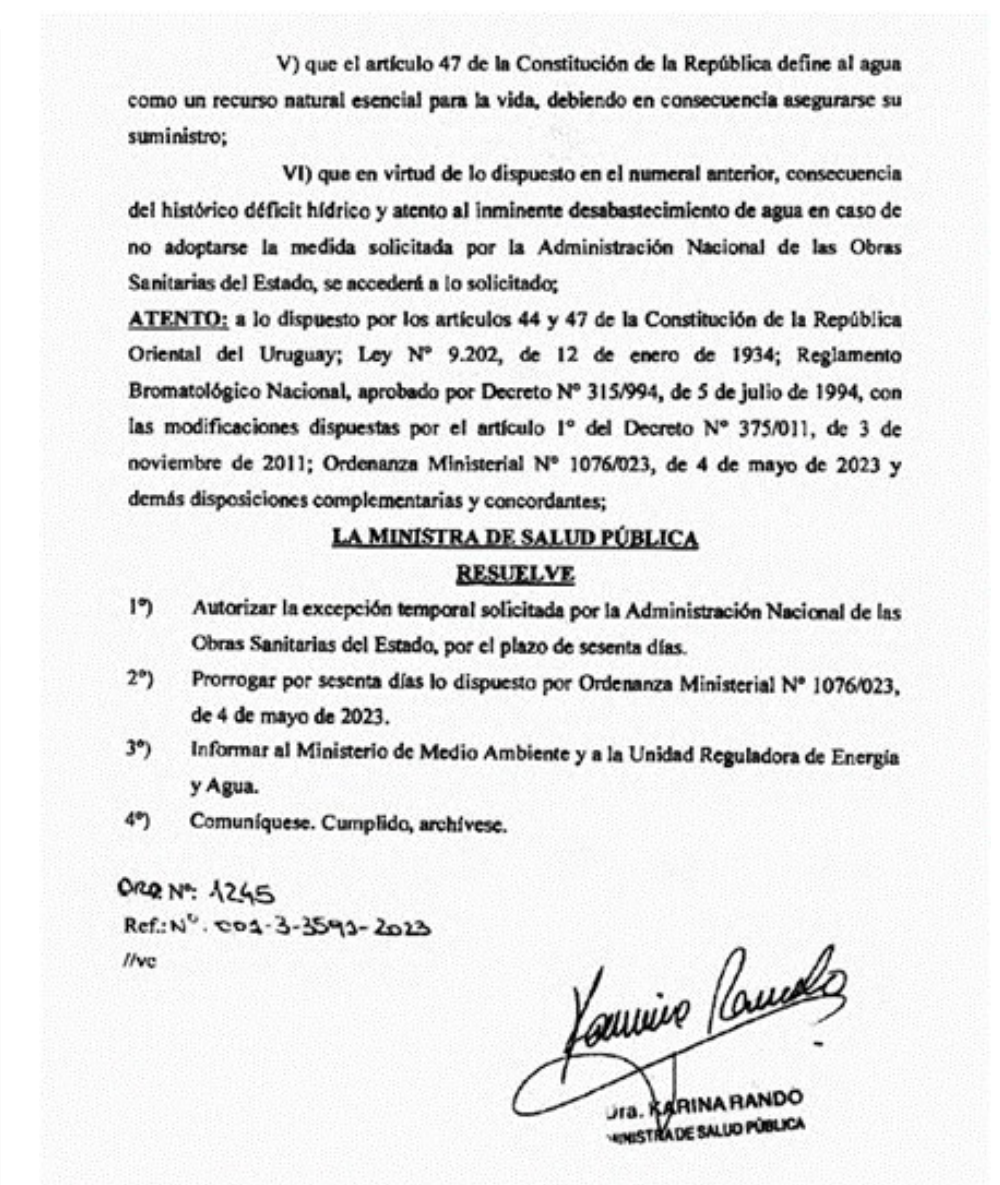
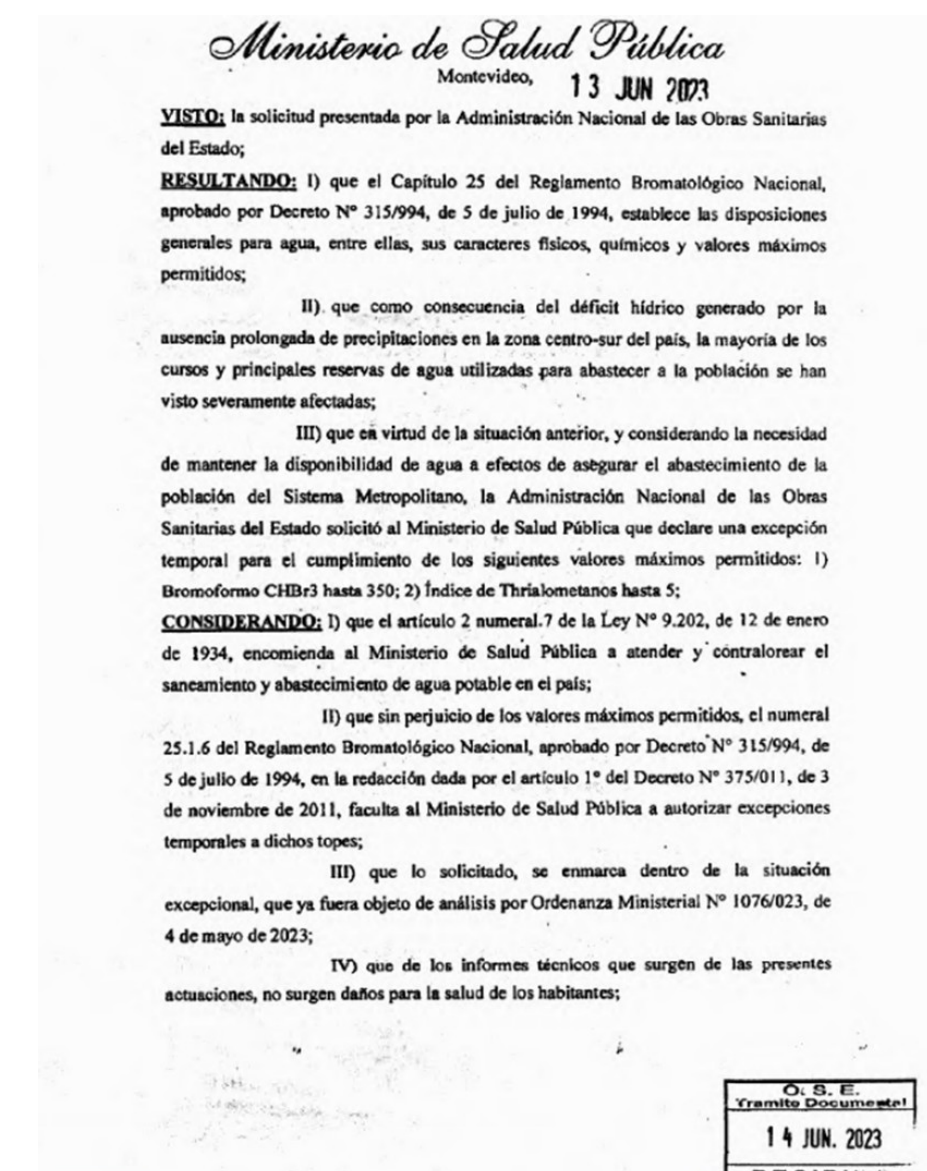
1. Construcción de trasvase de agua dulce de la cuenca del Rio San José.
2. Fuentes alternativas al Sistema Metropolitano, para Hospitales, Sanatorios y Centros de Diálisis y otros públicos vulnerables.
3. Perforaciones en Parque Batlle.
4. Publicación de informes diarios de calidad de agua.
5. Discusión de nivel de Trihalometanos en agua entregada junto con MSP.

5 – Gestión de Trihalometanos junto con MSP

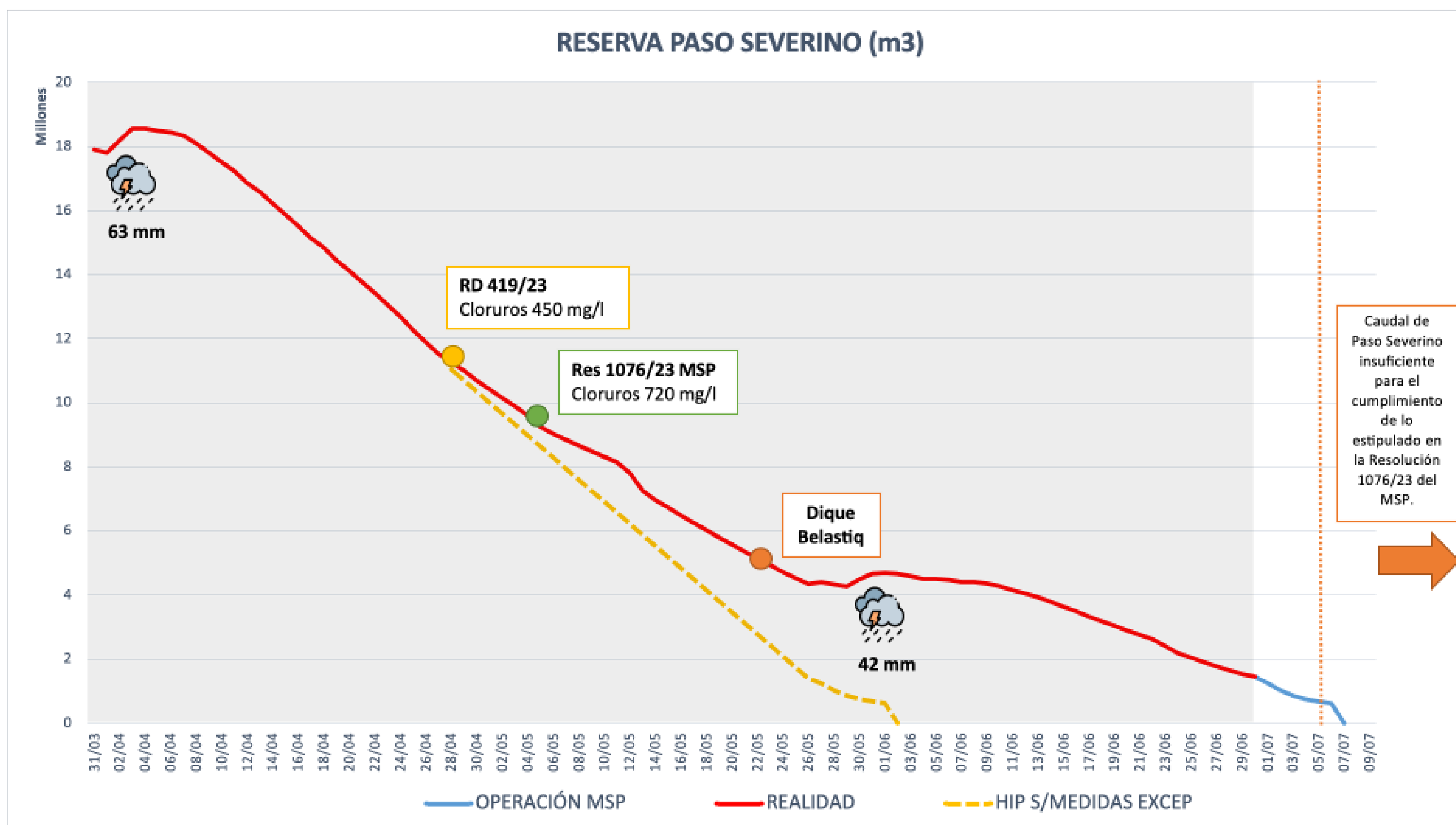
- Desde el inicio del incremento el uso del trasvase aguas debajo de Aguas Corrientes se intensifico el monitoreo de cloruros, sodios y bromuros.
- Una forma de disminuir la generación de Trihalometanos es disminuyendo la concentración de cloro en la desinfección, pero el riesgo microbiológico asociado es muy alto.
- Para palear la generación de Trihalometanos se comenzó a tomar acciones para la remoción de materia orgánica, aplicando Carbón Activado en polvo, disminución de PH de coagulación y suspensión de la intercloración, logrando disminuir su concentración.

El 13 de junio el MSP incremento de forma excepcional y temporal los VMP:

- Bromoformo < 350 µg/l (Valor norma < 100 µg/l)
- Índice THM < 5 (Valor norma <1)



- **19 de Junio** – Gobierno anuncia el decreto de emergencia hídrica para el área metropolitana, y exonera impositivamente la comercialización del agua embotellada.
- **28 de Junio** – Se comienza a entregar en forma gratuita agua embotellada a 42.000 beneficiarios del Ministerio de Desarrollo Social con situación socioeconómica vulnerable, y 80.000 jubilados y pensionistas con ingresos mínimos.



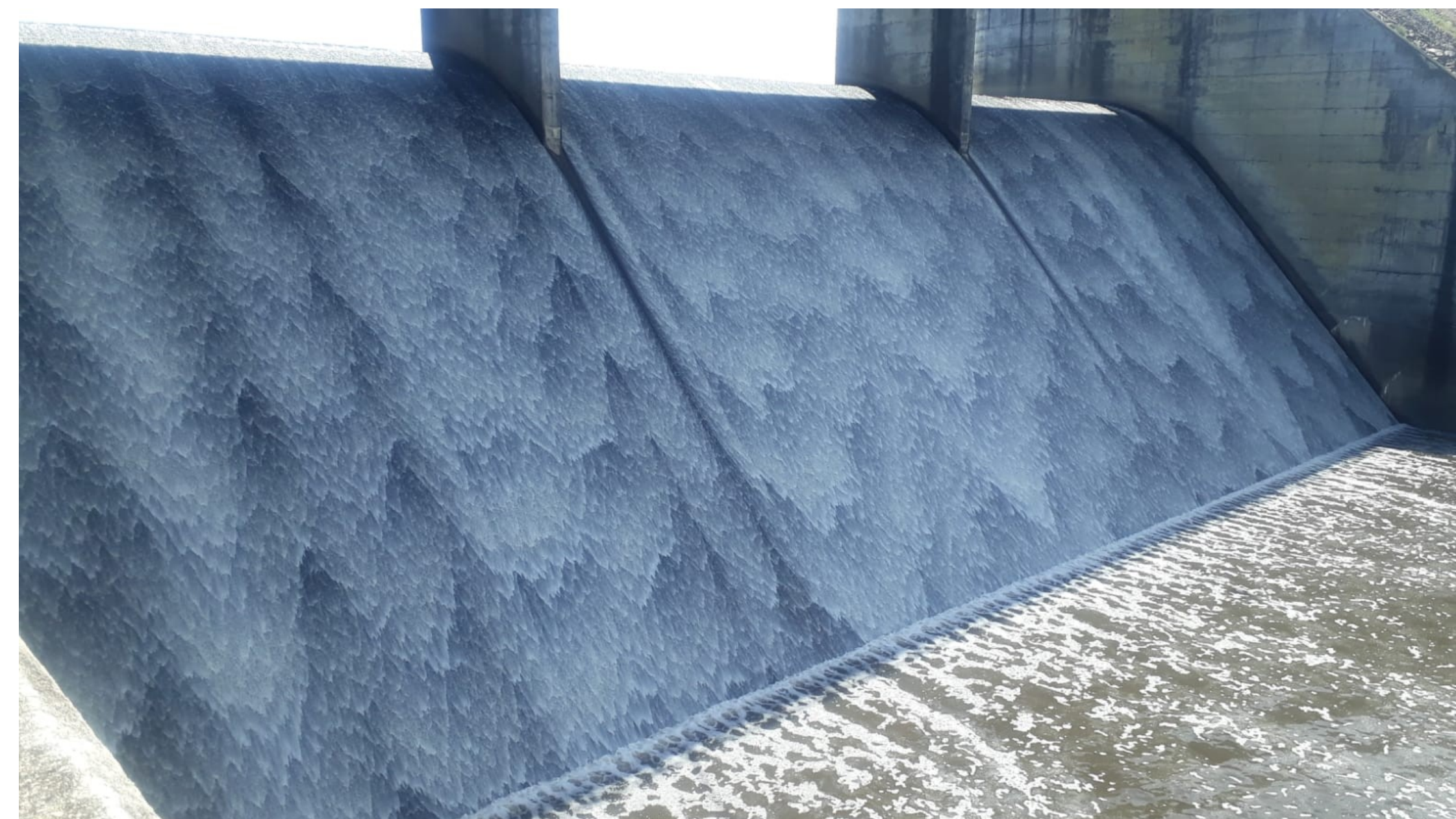
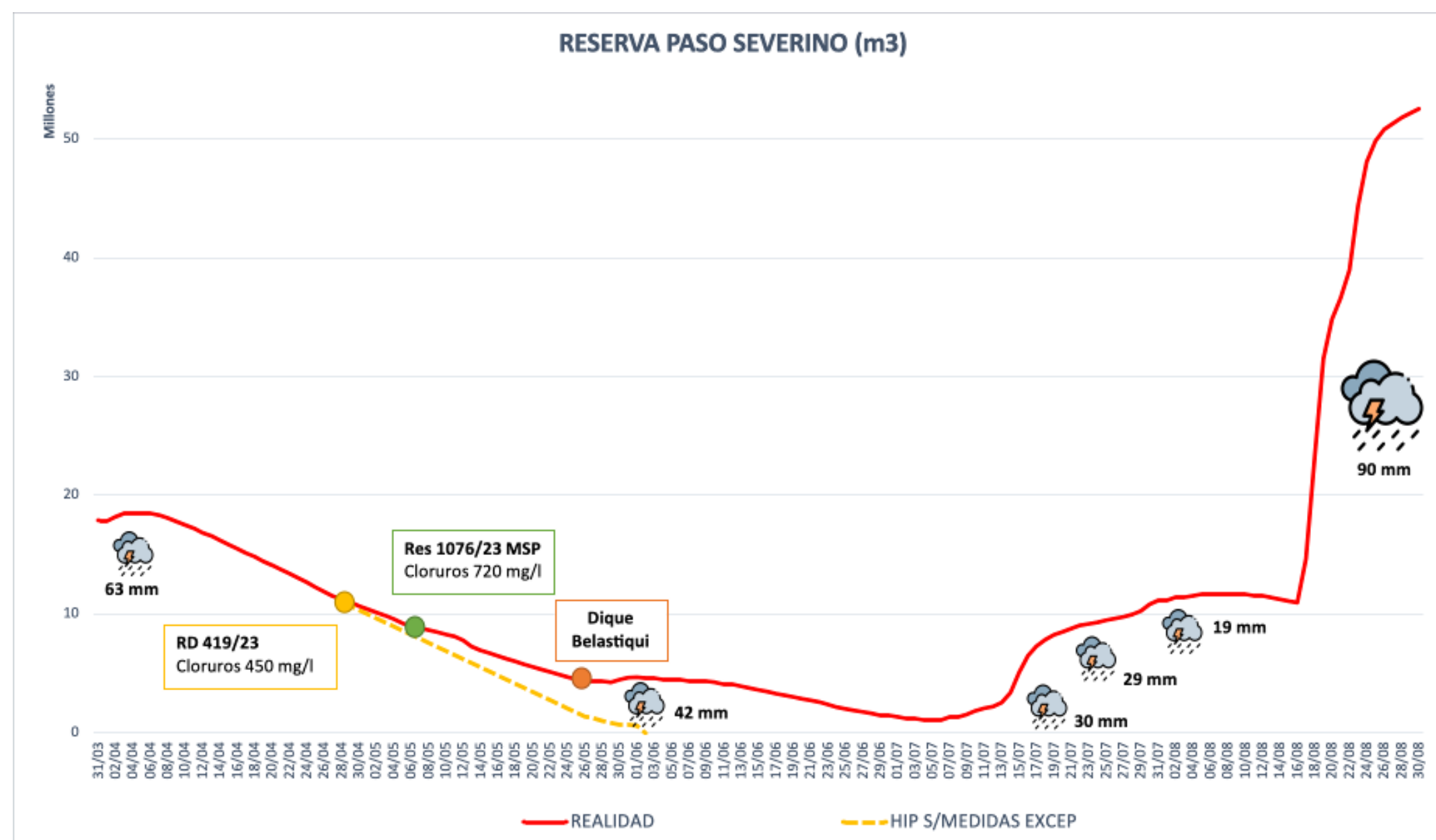
PRECIPITACION ACUMULADA CUENCA DEL SANTA LUCÍA

El acumulado enero a junio alcanzó solamente 260 mm.

El 14 de julio el agua suministrada al área metropolitana vuelve a niveles aceptados por la norma UNIT 833:2008

23/08 – Gobierno Nacional deja sin efecto la declaración de Emergencia Hídrica.

09/09/2023 - Vuelve a desbordar Paso Severino (última vez 11/11/2022)





3 Lecciones aprendidas

El sistema metropolitano cuenta con una gran resiliencia frente a eventos extremos, al disponer de una fuente de agua suficiente, aunque actualmente, en situaciones de sequía extrema, no pueda asegurarse su calidad.

Esto permite mantener condiciones mínimas de funcionamiento urbano y sanitario, asegurando el abastecimiento para usos no potables, el funcionamiento del sistema de saneamiento, la higiene básica, la continuidad de actividades industriales (en ciertos casos) y de servicios, así como la operación de infraestructuras críticas.

Asimismo, disponer de agua, aun con restricciones de calidad para consumo humano, contribuye a preservar la estabilidad operativa del sistema de distribución de agua potable, reducir riesgos sanitarios asociados a la interrupción total del servicio y sostener capacidades esenciales de respuesta ante emergencias.

- **DATOS SISTEMATIZADOS DE PRÓNOSTICOS** - Profundizar el vinculo entre organismos, incorporar pronósticos hidrológicos periódicos integrando información de precipitaciones observadas, pronósticos meteorológicos y modelos hidrológicos de escorrentía, para las proyecciones de uso de las reservas.
- **GESTIÓN DE CRISIS** - Definir un **Protocolo de Gestión de Sequías** con umbrales de alerta, sequia y emergencia con reglas claras de operación y comunicación.
- **INFRAESTRUCTURA INSUFICIENTE** - Se requiere contar con **mayor infraestructura hídrica** que permita enfrentar los eventos extremos en el sistema Metropolitano.
- **PERSONAL DE OSE** - Se requiere capacidad de adaptación al trabajo en situaciones limite.

4 Protocolo y su aplicación en el verano 2025 - 2026

A fines del año 2023, ya recuperados del evento de déficit hídrico, el Ministerio de Ambiente (a través del decreto R.M. 1099/2023) aprueba el Protocolo de Actuación ante eventos de Sequía, documento con alcance nacional que prevé la ejecución de acciones preventivas entre las que se encuentra la elaboración de Protocolos Específicos de Sequías por prestadores de servicio de agua poblacional.

El 2024 se comienza a trabajar en el Protocolo Específico de Sequías del Sistema Metropolitano de Montevideo y la ciudad de Minas, cuyos objetivos fueron:

- Conocer la situación actual, y definir un escenario base que a través de la modelización permita **identificar riesgos y proponer la gestión del sistema**.
- Conocer la situación a mediano plazo y a través de la modelización **identificar riesgos y valorar nuevas infraestructuras y su gestión**.

El PES queda aprobado por OSE, Resolución de Directorio N° 858/25.

<http://www.ose.com.uy/noticia/protocolo-de-sequias>



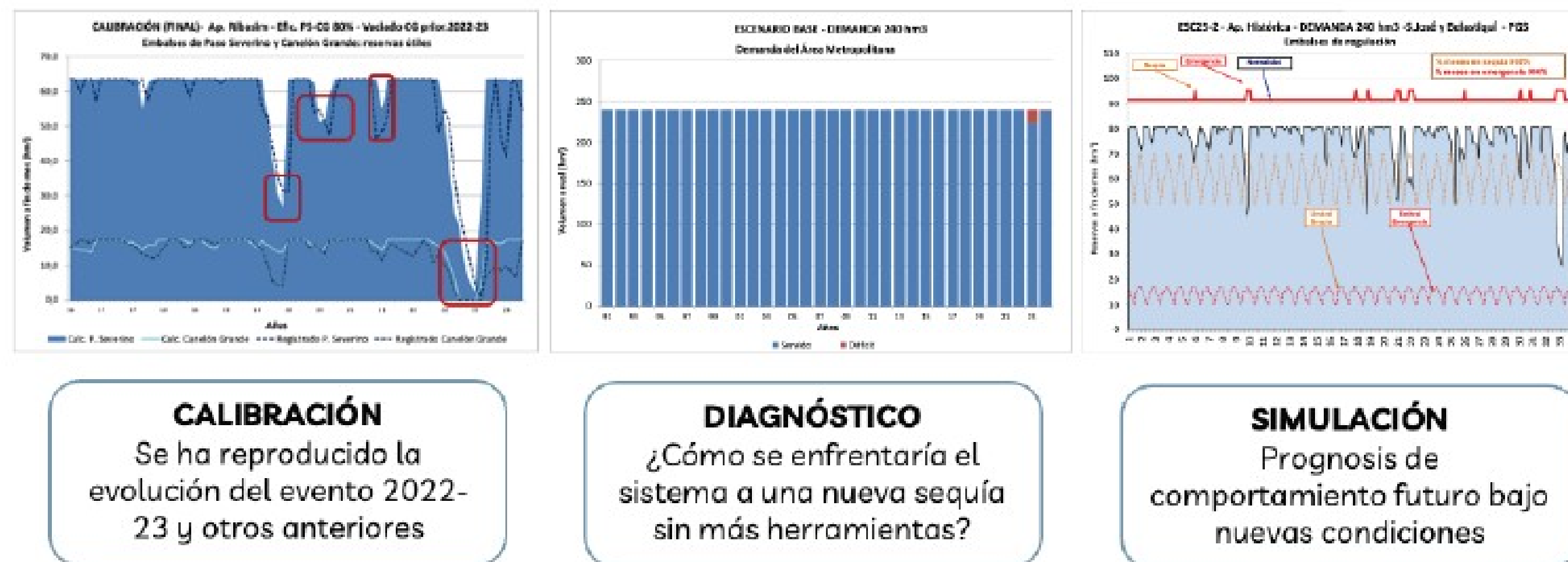
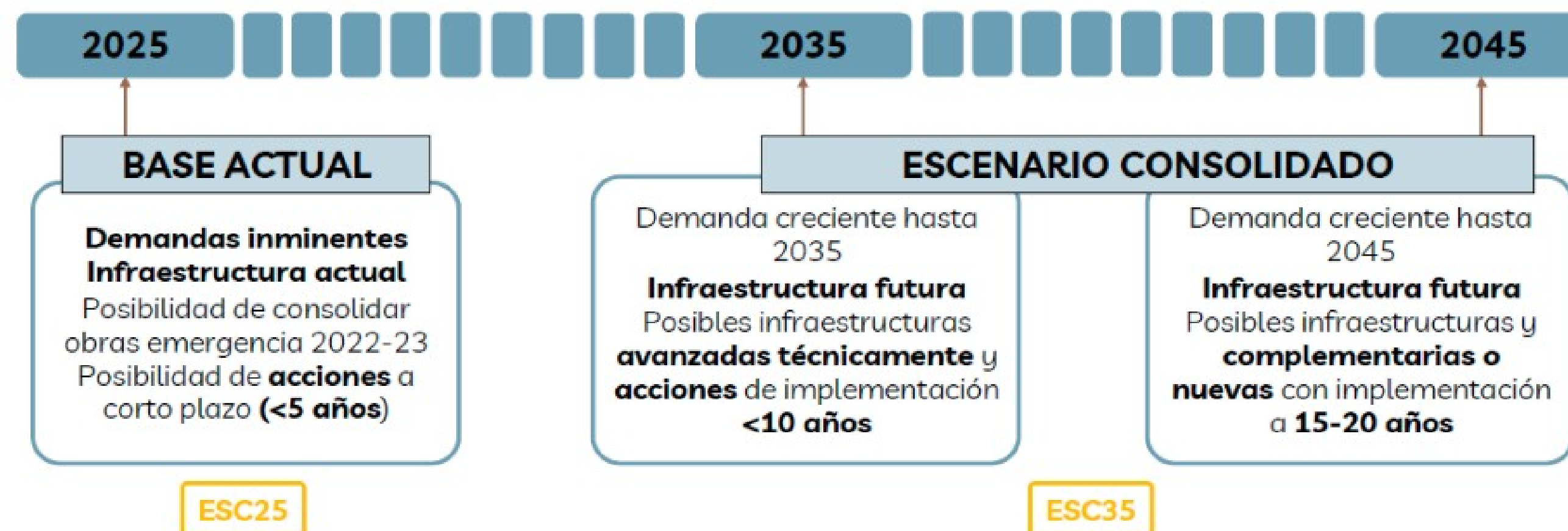


Figura 2 Etapas del trabajo realizado con la modelización numérica de recursos hídricos.



Establecimiento de umbrales de ingreso y salida de estados

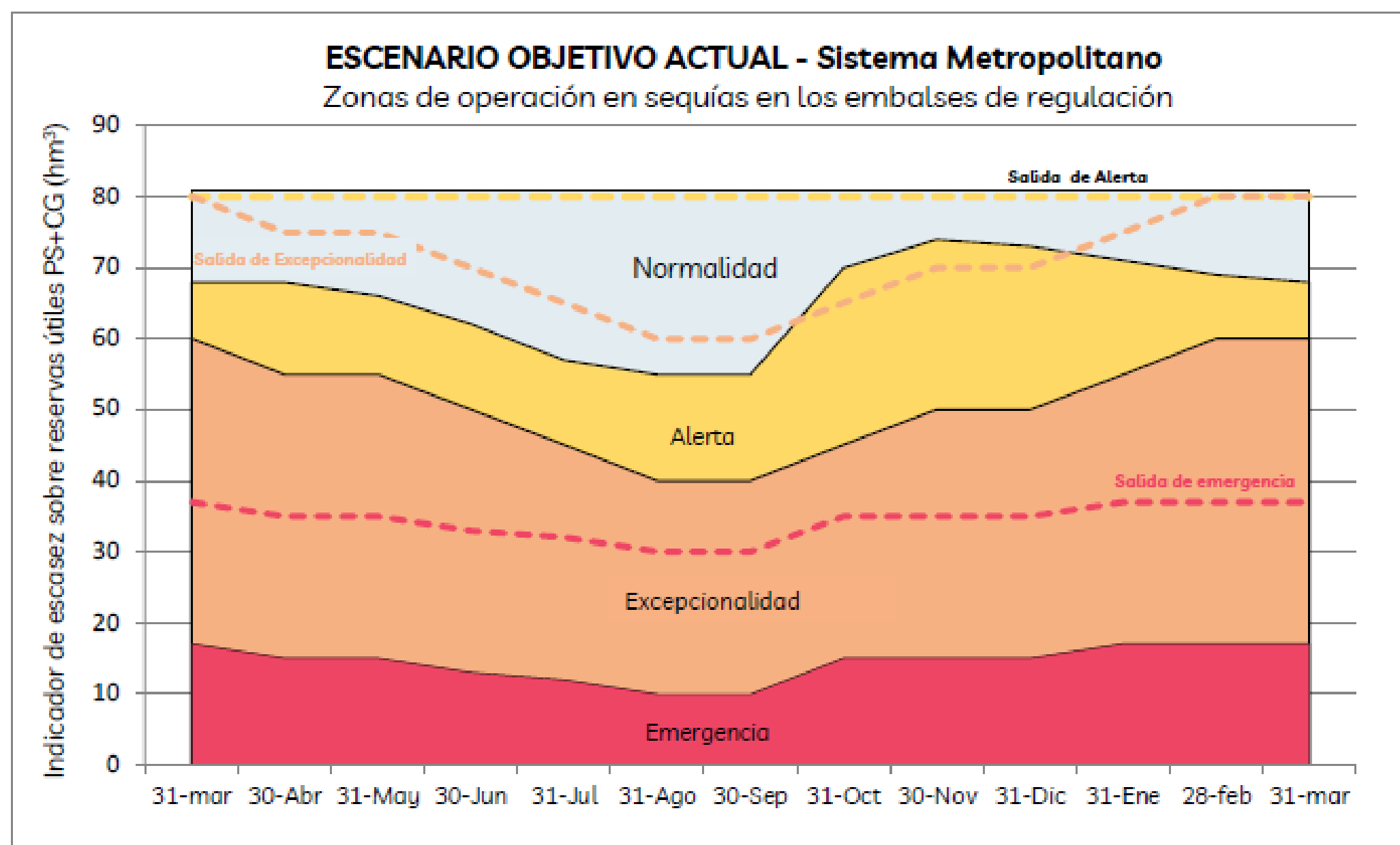


Figura 151 Valores mensuales de los umbrales de entrada y salida en el sistema Metropolitano.

Incorporación de las reglas al Protocolo de manejo de reservas,
incluido en el Plan de Seguridad de Agua de OSE



Obras Sanitarias del Estado
Unidad Usinas de Montevideo

Protocolo de manejo de reservas de agua bruta y escenarios de alerta

IT.BO.12
Versión 02
Página 1 de 17

TABLA 3 - Regla de operación según el umbral de alerta

NORMALIDAD

ALERTA

EXCEPCIONALIDAD

EMERGENCIA

Demanda Abastecimiento y restricciones ambientales

Volumen Máximo Mensual Captado por la planta de AACC (hm³)

ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT ^{RS}	OCT ^{RS}	NOV ^{RS}	DIC ^{RS}	ENERO	FEB ^{RO}	MARZO
20,22	20,44	19,19	19,48	19,27	18,39	19,36	19,34	21,06	21,70	19,96	21,59

(Los valores mensuales podrán variar en un +5% siempre y cuando el anual acumulado no supere los 240 hm³)

Volumen Máximo Mensual Liberado en concepto de caudal ambiental (hm³)

ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS ^{TO}	SEPT ^{RS}	OCT ^{RS}	NOV ^{RS}	DIC ^{RS}	ENERO	FEB ^{RO}	MARZO	
Presa PS	5,78	5,98	5,78	5,98	9,70	9,39	9,70	9,39	1,07	1,07	0,97	1,07
Presa CG	1,15	1,19	1,15	1,19	2,07	2,00	2,07	2,00	0,40	0,40	0,36	0,40

(El caudal responde al q80 del estudio de caudales ambientales en los puntos correspondientes a las dos presas. En toma AACC no se aplicará Q ambiental más allá de los rebalses)

Volumen Máximo Mensual Captado por la planta de AACC (hm³)

ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT ^{RS}	OCT ^{RS}	NOV ^{RS}	DIC ^{RS}	ENERO	FEB ^{RO}	MARZO
18,79	18,99	17,83	18,10	17,90	17,09	17,99	17,97	19,57	20,17	18,54	20,06

(Los valores mensuales podrán variar en un +3% siempre y cuando el anual acumulado no supere los 223 hm³)

Volumen Máximo Mensual Liberado en concepto de caudal ambiental (hm³)

ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS ^{TO}	SEPT ^{RS}	OCT ^{RS}	NOV ^{RS}	DIC ^{RS}	ENERO	FEB ^{RO}	MARZO	
Presa PS	2,31	2,39	2,31	2,39	5,76	5,57	5,76	5,57	0,50	0,50	0,45	0,50
Presa CG	0,62	0,64	0,62	0,64	1,31	1,26	1,31	1,26	0,22	0,22	0,20	0,22

(El caudal responde al q90 del estudio de caudales ambientales en los puntos correspondientes a las dos presas. El caudal ambiental liberado no podrá superar al caudal entrante en las presas. En toma AACC no se aplicará Q ambiental más allá de los rebalses)

Volumen Máximo Mensual Captado por la planta de AACC (hm³)

ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT ^{RS}	OCT ^{RS}	NOV ^{RS}	DIC ^{RS}	ENERO	FEB ^{RO}	MARZO
18,20	18,40	17,27	17,54	17,34	16,55	17,42	17,41	18,95	19,53	17,96	19,43

(Los valores mensuales podrán variar en un +2% siempre y cuando el anual acumulado no supere los 216 hm³)

Ni en los puntos de las dos presas ni en toma AACC se aplicarán caudales ambientales

Oferta Extraordinaria y Regla de operación

Orden de prelación general:

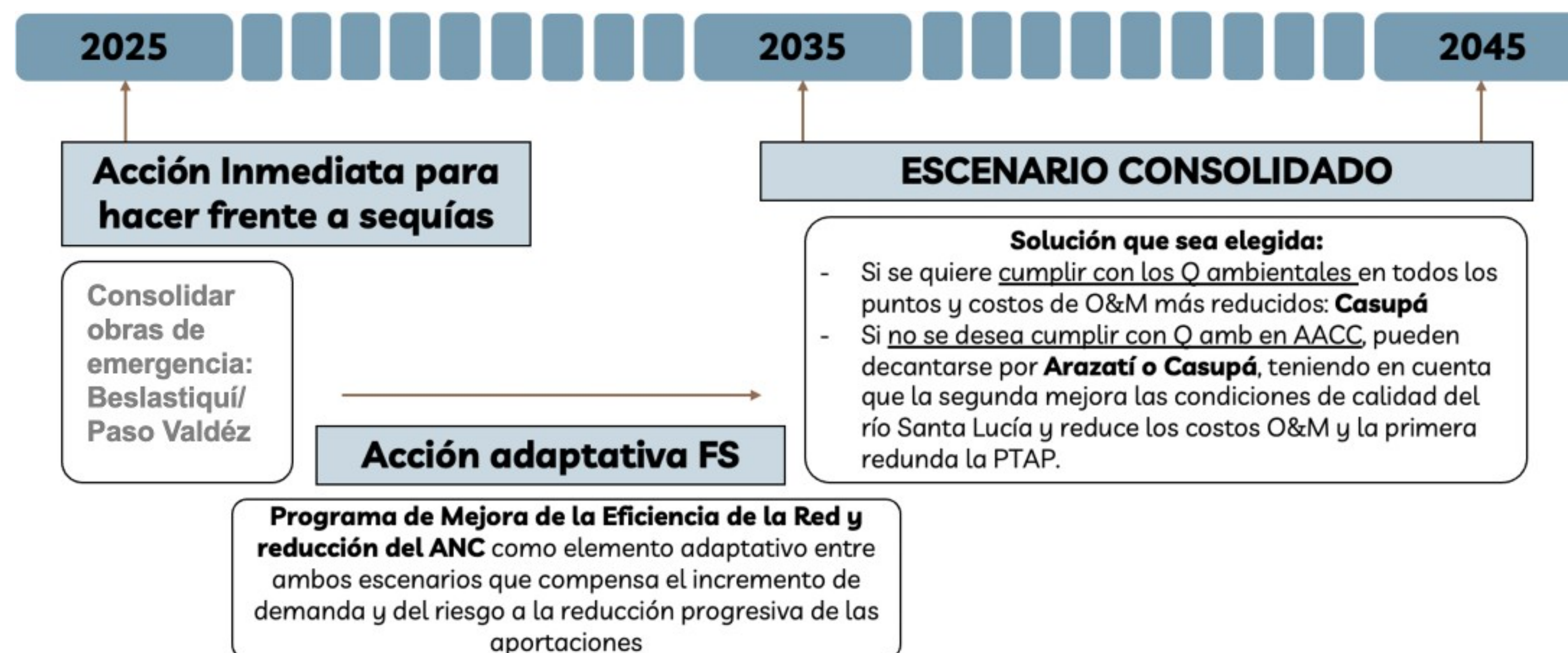
- Agua no regulada río Sta. Lucía (incluye rebalses PS y CG)
- Agua trasvase aguas abajo presa AACC, hasta un máximo instantánea de 24.000 m³/h (si fuese necesario hasta un valor equivalente a 13 hm³/mes)
- Agua consignada desde PS (alternativamente con CG)

Possible preparación Acciones Preventivas:

- Campañas de sensibilización ciudadana
- Valoración usuarios con posible sustitución de fuente

- Trasvase de aguas abajo presa AACC hasta un máximo instantánea de 24.000 m³/h, pero deberá establecerse un valor objetivo superior a 8,5 hm³/mes.
- Posible preparación del dique de Belastiquí

- Posible inicio del funcionamiento del represamiento de Belastiquí el trasvase aguas abajo presa AACC hasta un máximo instantáneo de 24.000 m³/h, pero deberá establecerse un valor objetivo superior a 5,5 hm³/mes.



ACCIONES INMEDIATAS

Implementar el protocolo de gestión de sequías, consolidando las **infraestructuras de Emergencia** utilizadas en el evento 2022-23. La puesta a punto de esta infraestructura debe plantearse como tarde al ingresar al estado de alerta.

Impulsar acciones de **mejora de la confiabilidad de la información**, a través de la mejora en la red de monitoreo y los elementos de gestión on-line de los datos y utilización de herramientas de ayuda a la decisión.

ACCIONES A MEDIANO PLAZO

No es posible asumir demandas nuevas ni **asegurar caudales ambientales** (de mantenimiento o ecológicos) de forma permanente sin poner en riesgo el servicio del abastecimiento metropolitano.

Es necesario a mediano plazo la incorporación de **infraestructura de carácter permanente**.

El año 2025 cerró con **lluvias deficitarias (por debajo de la media histórica) al sur del Río Negro**, caracterizándose no solo por los bajos acumulados sino por una marcada persistencia seca a lo largo de los meses.

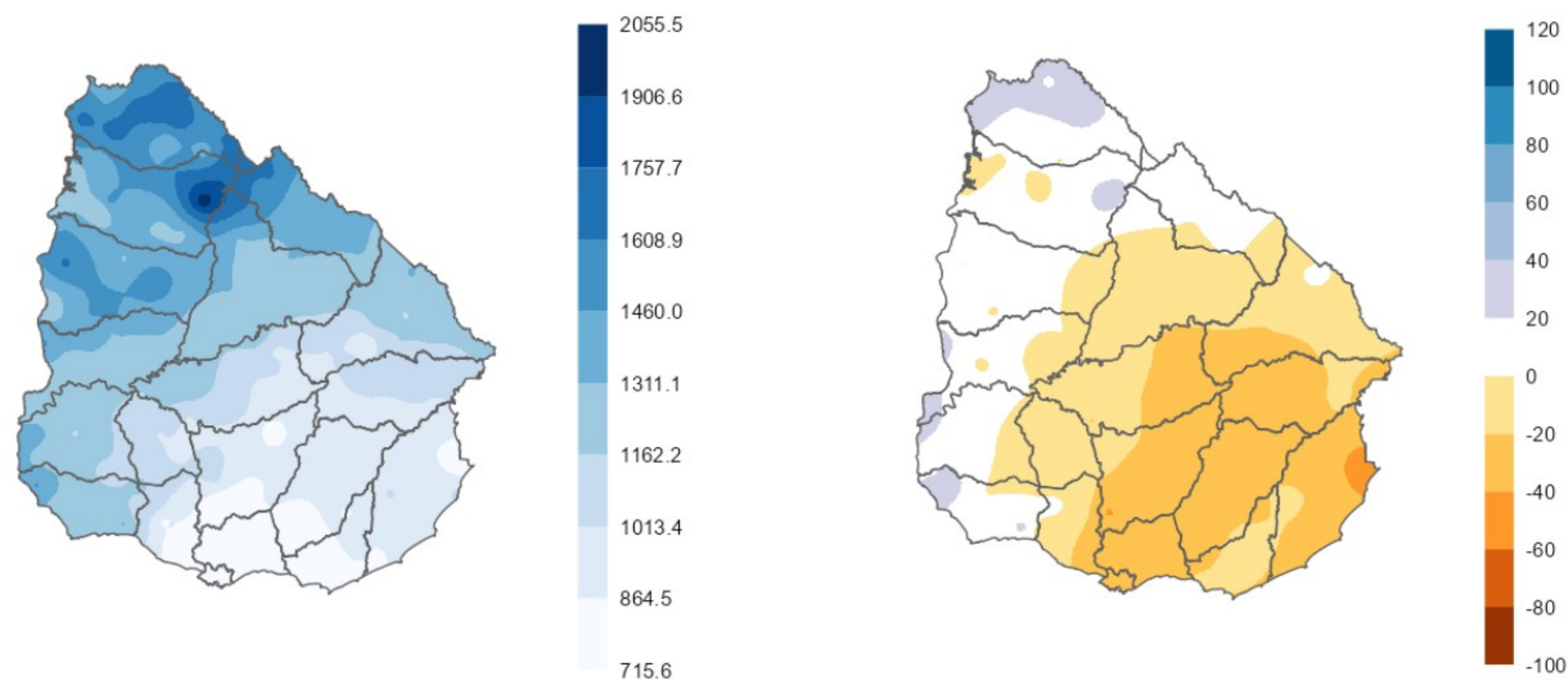


Figura 1: Precipitación acumulada en milímetros (izquierda) y anomalías de precipitación en porcentaje para el año 2025.

ESTADO HIDROLÓGICO DICIEMBRE 2025

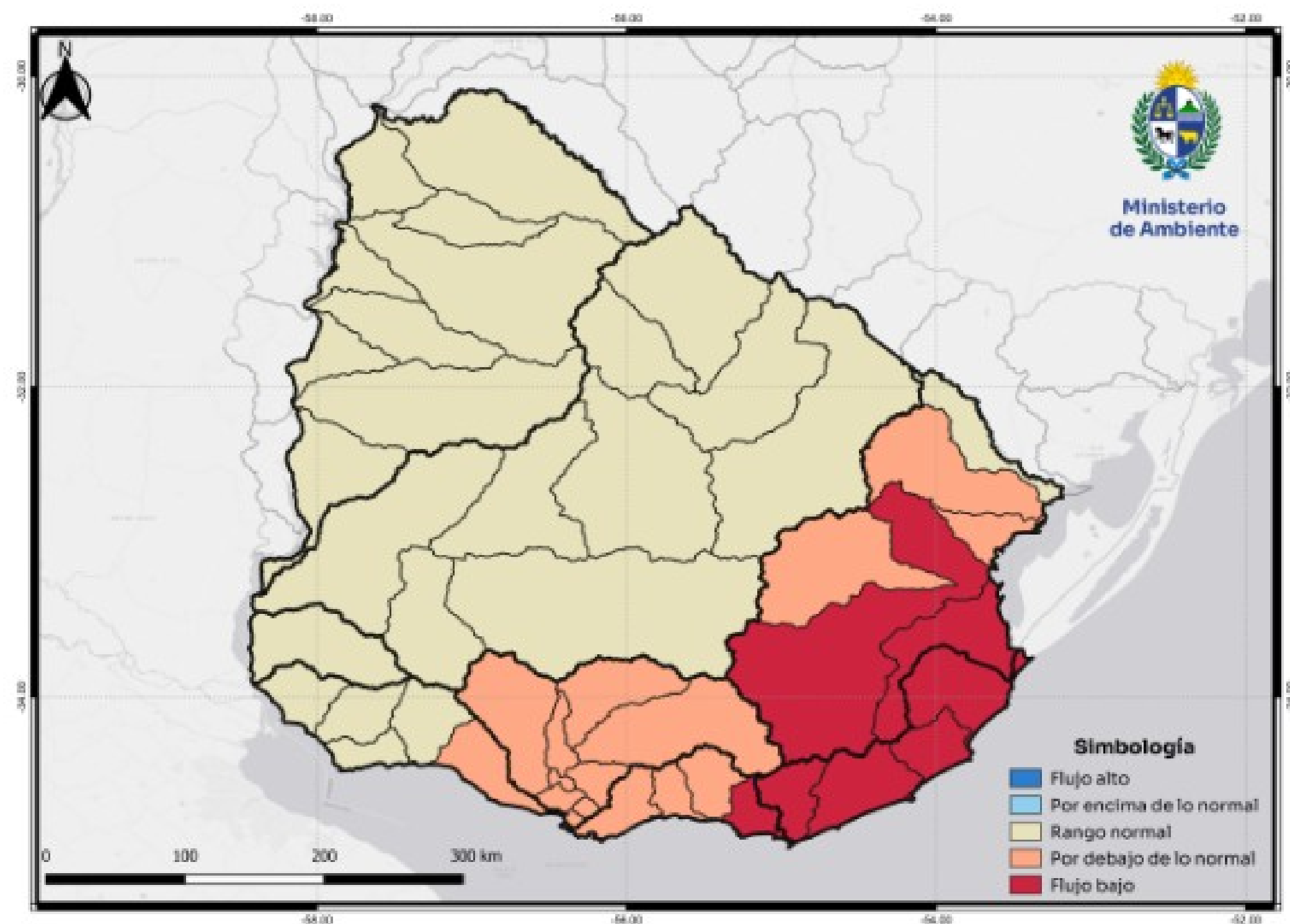


Figura 4: Mapa de categoría del estado hidrológico mensual en cuencas hidrográficas nivel 2

ADVERTENCIA FEBRERO 2026

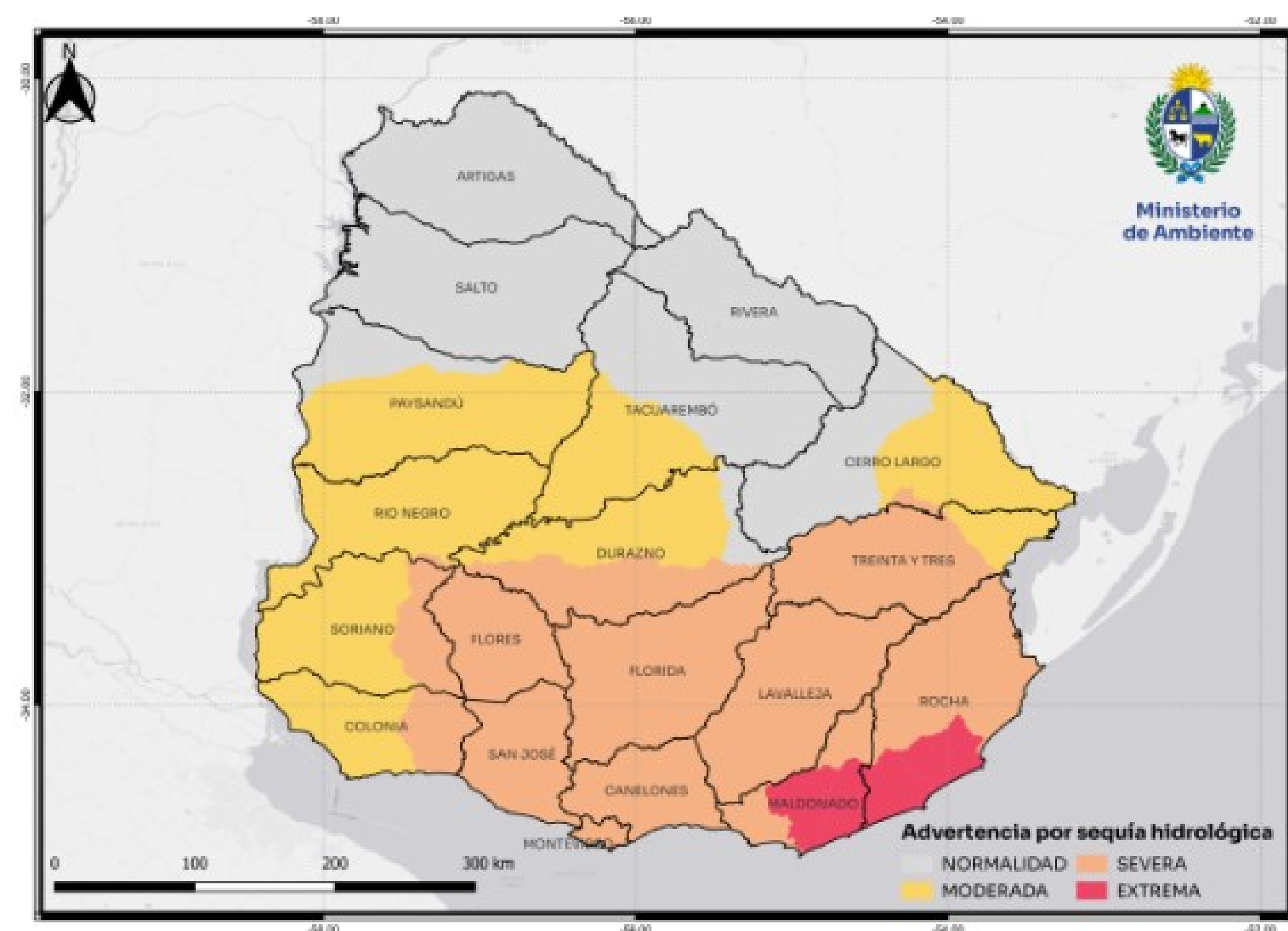


Figura 12: Mapa de advertencia por sequía hidrológica para marzo 2026

Precipitaciones acumuladas, cuenca PASO SEVERINO DiC-ENE-FEB: 162 mm

Se ingresa en Enero 2026 en estado de **ALERTA**.

Se ingresa en Marzo 2026 en estado de **EXCEPCIONALIDAD**.

Se realizan las comunicaciones sobre los estados.

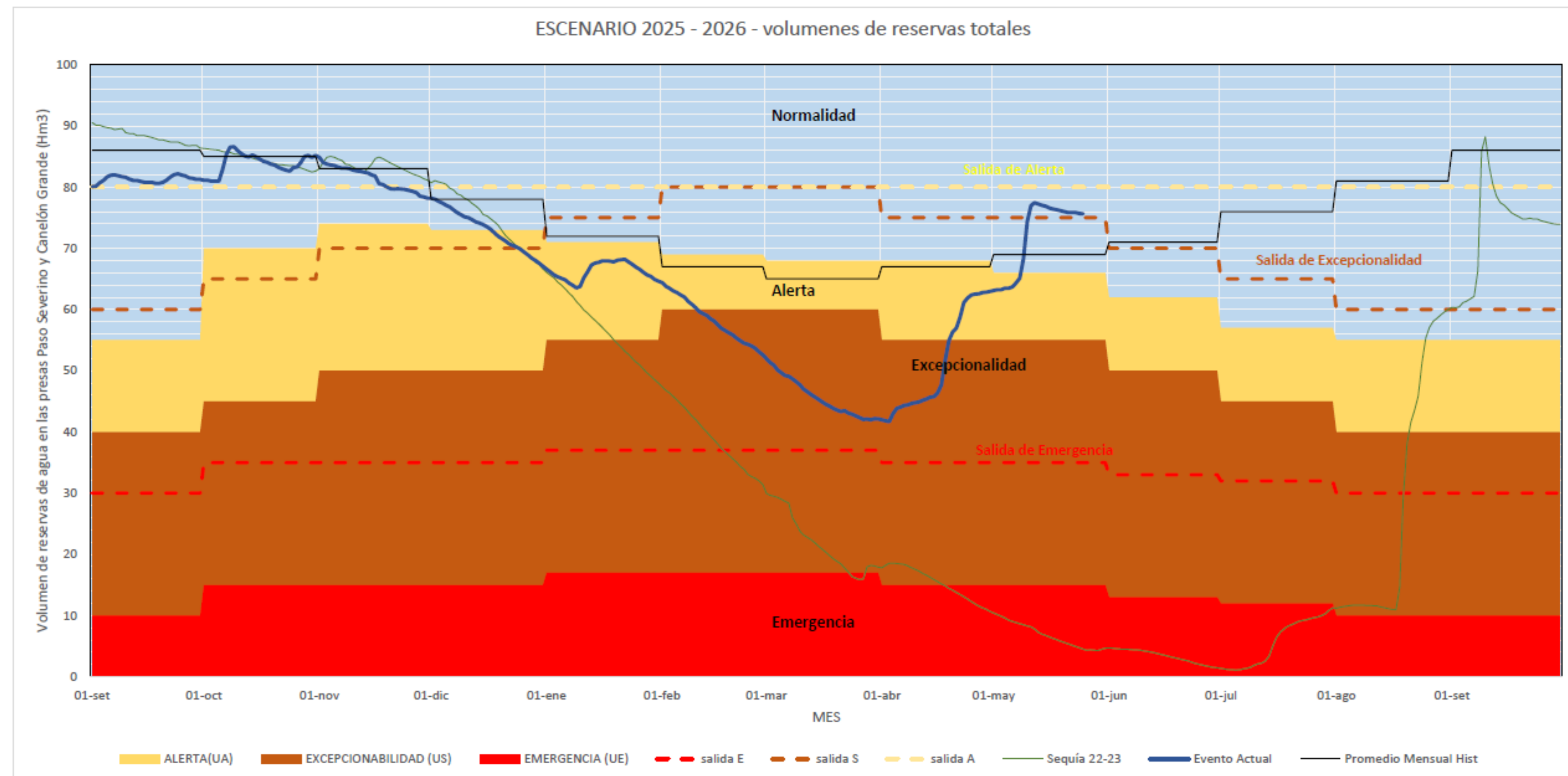
Se realiza campaña de información y concientización sobre el uso del agua.

Se realizan maniobras de optimización de presiones para disminuir las fugas en la red.

Se refuerzan las tareas de reparaciones.

Se realiza la puesta a punto y preparación de la infraestructura de emergencia:

- Dique Belastiquí
- Evaluación de Paso Valdez
- Perforaciones
- Sistema de cisternas



5 Medidas de resiliencia a mediano plazo

No es posible asumir demandas nuevas ni **asegurar caudales ambientales** (de mantenimiento o ecológicos) de forma permanente sin poner en riesgo el servicio del abastecimiento metropolitano.

- Es necesario a mediano plazo la **incorporación de infraestructura de carácter permanente.**
- La evaluación de alternativas realizada en el PES muestra como una solución mas favorable la construcción de **una presa sobre el arroyo Casupá.**



ESTA SOLUCIÓN BRINDA RESILIENCIA AL SISTEMA, PERMITIENDO ABASTECER CAUDALES ECOLÓGICOS DE FORMA PERMANENTE

