



OBRAS SANITARIAS DEL ESTADO

Comisión de Cuenca del Río Santa Lucía
Paso Severino, 26 de Setiembre de 2019



PRESENTACIÓN

Obras Sanitarias del Estado



A vertical line on the left side of the page, with a solid blue circle at the top, followed by a white circle, a solid blue circle, a white circle, a solid blue circle, a white circle, and a solid blue circle at the bottom. The line ends with a dashed line.

- Institucionalidad
-
- Antecedentes
-
- Descripción de la Presa de Paso Severino
-
- Análisis de eventos 2016 - 2019

VARIAS INSTITUCIONES PÚBLICAS COEXISTEN CON DIFERENTES COMETIDOS RESPECTO A ESTE ELEMENTO VITAL, EL AGUA

- Gabinete Nacional Ambiental
- Secretaría Nacional de Agua, Ambiente y Cambio Climático
- MVOTMA con sus direcciones Nacionales especializadas (DINAGUA, DINAMA, DINOT)
- MGAP (RENARE, DINARA)
- INUMET
- MSP
- INTENDENCIAS
- URSEA
- MTOP (DNH)
- MIEM

INSTITUCIONES PÚBLICAS USUARIAS DEL AGUA

- OSE
- UTE
- Comisión Técnica Mixta Salto Grande
- INTENDENCIAS
- PREFECTURA NACIONAL NAVAL
- ANCAP (transporte)

OSE: EMPRESA PÚBLICA PRESTADORA DE SERVICIOS

COMETIDOS ESPECÍFICOS PRINCIPALES:

- Prestar el servicio de abastecimiento de agua potable a la población en todo el País.
- Prestar el servicio de saneamiento por alcantarillado en los Departamentos del interior del País.

USOS DE LOS RECURSOS HÍDRICOS POR PARTE DE OSE

- FUENTE DE MATERIA PRIMA PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE
- RECEPTORES DE EFLUENTES DE PLANTAS DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES



OSE ES **USUARIO** DE LOS RECURSOS HÍDRICOS NATURALES

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A POBLACIONES

Servicio sin interrupciones: **DISPONIBILIDAD DE CANTIDAD DE AGUA** en las fuentes

Característica de URUGUAY : **VARIABILIDAD CLIMÁTICA** (hídrica) por períodos y ocurrencia probable de eventos extremos (SEQUÍAS Y CRECIDAS EXTRAORDINARIAS)



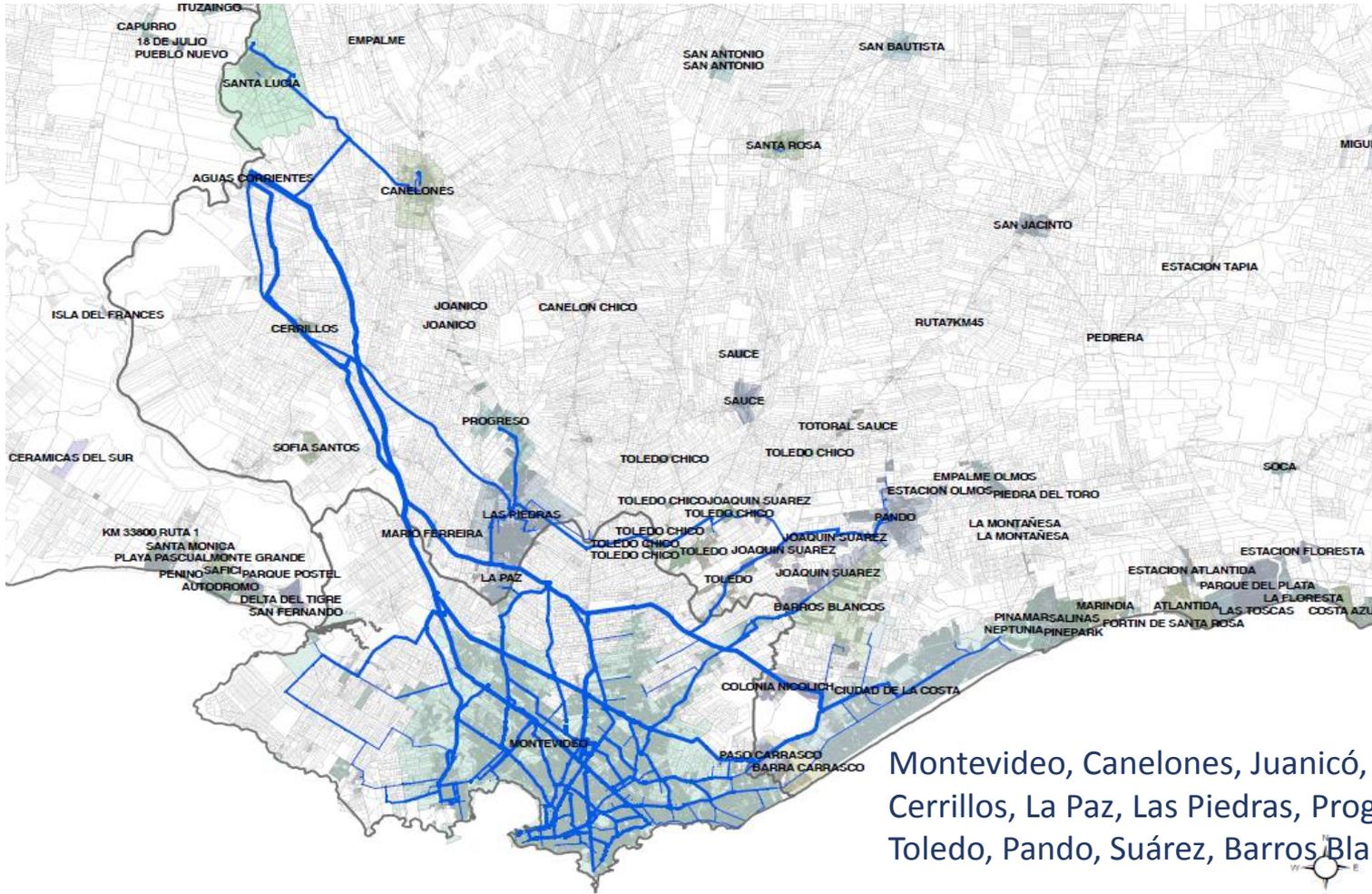
EN VARIAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL PAÍS, SEGÚN NECESIDADES A CUBRIR, OSE DEBE PREVER CONSTRUIR **RESERVAS** PARA PERÍODOS DE **SEQUÍAS**

OBJETO DE LAS RESERVAS DE OSE: DISPONER DE AGUA EN PERÍODOS DE SEQUÍA (DÉFICIT HÍDRICO)

SISTEMA METROPOLITANO



Abastecimiento de Agua Potable - Área Geográfica



Población Abastecida
1:750.000 Hab. 2018

Población Proyectada
1.827.435 Hab. 2045

Montevideo, Canelones, Juanicó, Santa Lucía parcial, Los Cerrillos, La Paz, Las Piedras, Progreso, Villas aledañas, Toledo, Pando, Suárez, Barros Blancos, Ciudad de la Costa

Usina Potabilizadora de Aguas Corrientes



**Demanda diaria promedio
Agua Potable**

600.000 m³ - 2018

758.000 m³ - 2045

El agua bruta para este sistema proviene del Río Santa Lucía, siendo la planta potabilizadora de Aguas Corrientes el único centro de producción.

SISTEMA METROPOLITANO RESERVAS DE AGUA



PRESA PASO SEVERINO

ANTECEDENTES

Desarrollo de los Recursos Hídricos

OEA, Setiembre 1970

- Aprovechamiento de recursos
- Funcionamiento de la presa.
- Conclusiones

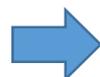
CUENCA DEL RIO SANTA LUCIA

**DESARROLLO DE LOS
RECURSOS HIDRICOS**

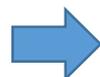
Informe

URUGUAY
Setiembre 1970

Alcance del Estudio – Capítulo I.

 Abastecimiento de agua para fines domésticos e industriales



 Control de inundaciones - análisis



1. ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA FINES DOMESTICOS E INDUSTRIALES

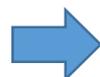
Se estudia los medios conducentes a incrementar el caudal disponible en la actual captación de Aguas Corrientes a un costo mínimo.

Para ello se analiza la posibilidad de utilizar las aguas del Río S. Lucía y de los principales afluentes en su curso superior, de los Ríos S. Lucía Chico y San José, del Río de la Plata, así como también de las reservas ya utilizadas para aquel fin, del embalse del Arroyo Canelón Grande y del propio curso principal, mediante bombeo desde aguas abajo de la toma, previo un adecuado control de la intrusión salina. Se considera también una combinación de las alternativas mencionadas.

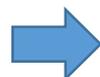
3. CONTROL DE INUNDACIONES.

Comprende el análisis de la ocurrencia de las crecientes que dan lugar a las inundaciones, de la posibilidad, desde el punto de vista técnico y económico, de regular sensiblemente las crecientes por medio de embalses de propósito único o múltiple y/o la construcción de obras de protección para la utilización de las zonas inundables para fines agrícolas u otros y la determinación de las áreas inundables.

Conclusiones – Capítulo II.

 Construcción de la Presa de Paso Severino



 Control de crecientes – no existe posibilidad



Abastecimiento del Sistema Montevideo Metropolitano y zona interbalnearia

Para poder atender la demanda de agua para uso municipal e industrial hasta el año 2000 se seleccionaron 4 planes que se consideran técnica y económicamente viables (VII.5).

Basado en esta selección se recomienda la construcción de una presa en el Río Santa Lucía Chico en Paso Severino, que permite almacenar 120 millones m³, capacidad que se considera suficiente para atender la demanda de ambos sistemas hasta fines del actual siglo.

La cota de agua normal en el embalse es 40 (Wharton); la creciente de diseño, de 5 100 m³/seg. La construcción de la presa no afecta en ninguna forma a Florida (VIII.2.2.7). No se recomienda una cota de aguas más alta que 40, porque la cola del embalse se acercaría a Florida, con efectos sanitarios desfavorables.

En el embalse Severino se ha estimado, en base a lo observado en otros embalses del país, en 10 millones m³ el depósito de sedimento durante la vida útil de la obra.

Control de crecientes

No existe posibilidad de controlar las crecientes mediante la construcción de embalses (III.4.1.5). En la ubicación de las presas estudiadas, la capacidad de éstas es sólo una fracción del volumen anual medio del río.

La presa de Severino tiene una capacidad útil de 110 millones m^3 y para la crecienta de diseño adoptada, escurriría un volumen de 1 100 millones m^3 .

Una situación parecida prevalece en los demás embalses estudiados.

Las crecientes pueden producirse en cualquier mes del año. No es posible operar un embalse de uso múltiple de acuerdo a "posibles" crecientes.

Otras puntualizaciones.

En efecto, en la creciente del 13 al 16 de abril de 1959, el volumen de agua ocurri6 en Paso Severino fue estimado en el numeral III.4.1.5.9 en mil millones de m³. La capacidad 6til del embalse es del orden de 100 millones de m³, o sea, podr6 absorber s6lo el 10 por ciento de la creciente si el embalse fuera destinado a dicho fin.

4.1.5 Crecientes

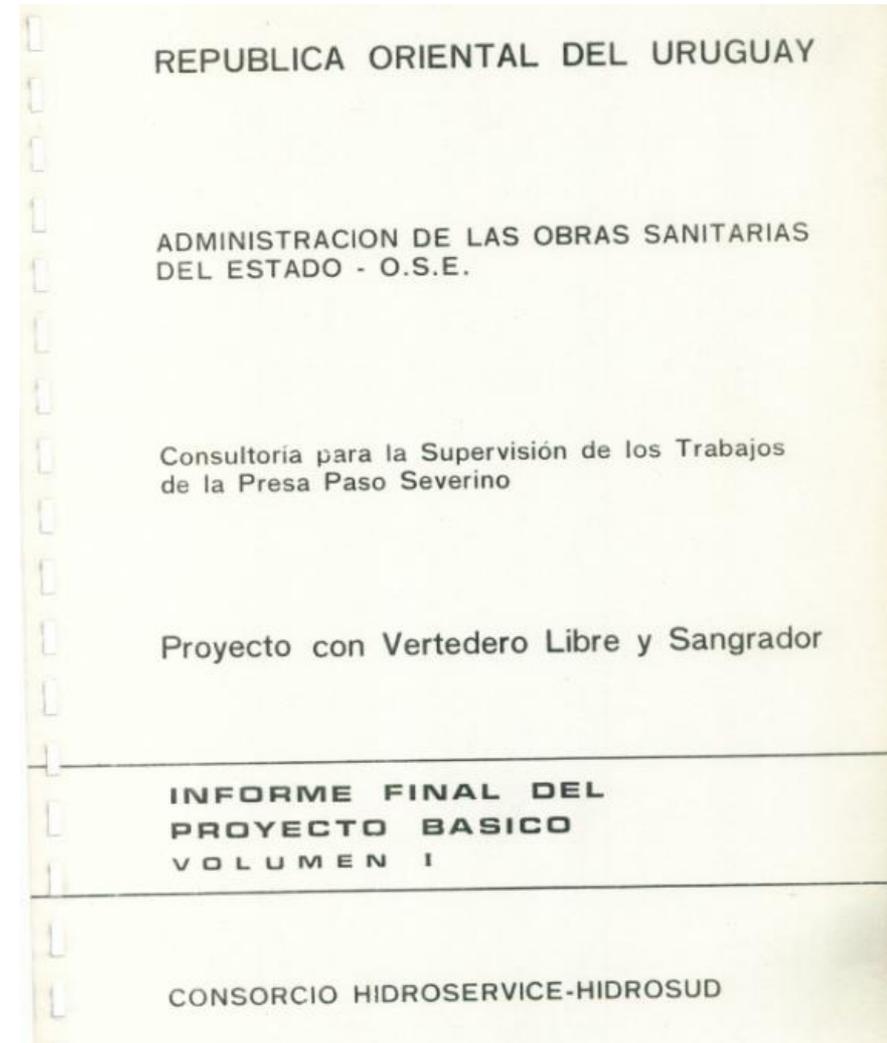
4.1.4.1 An6lisis general. No existe en la Cuenca del Santa Luc6a una 6poca de crecientes bien definida. En cada a6o pueden observarse crecientes independientes de las que pueden presentarse hasta 8 en un a6o, como sucedi6 en 1959.

Informe final del Proyecto Básico de Paso Severino

Hidroservice – Hidrosud

Abril 1983

- Ajuste de Proyecto Original
- Funcionamiento de la presa.



Por último, en el año 1979, la Administración de las Obras Sanitarias del Estado convocó un concurso de Ingenieros Consultores con la finalidad de efectuar la revisión del proyecto señalado y la supervisión de la construcción de las obras, trabajo que fue adjudicado al Consorcio HIDROSERVICE-HIDROSUD en el año 1981.

De lo expuesto se deduce que el emplazamiento seleccionado para la implantación de la Presa Paso Severino reúne las condiciones geológico-geotécnicas adecuadas para la obra propuesta.

SEGUNDO ANTECEDENTE



La solución adoptada para la disposición de las Obras consiste, como se indica en el punto anterior, en presas de materiales compactados en los estribos, vertedero libre de hormigón-gravedad en el cauce del río y sangrador auxiliar en la cuchilla topográfica que sigue al estribo de la margen derecha.

De acuerdo a la determinación de los principales parámetros de proyecto, realizada en la forma descrita en el Capítulo 1, el embalse cuenta ahora con el N.A. máximo normal en la cota 36 (Wharton), con un volumen útil de 67 Hm³. Este volumen -

El perfil del vertedero es del tipo ojiva ("Ogee"); con cresta en la cota 36,00 m (Wharton) y fue dimensionado para una carga de 8,00 m. El cuenco disipador de energía tiene forma de trampolín con funcionamiento ahogado y el lecho excavado en roca que lo complementa evita el acarreamiento de material erosionado por las corrientes de retorno.

El vertedero es libre, sin instalaciones (compuertas) de control, de funcionamiento automático. En su cresta se apoyan solamente dos pilares de sostén del puente carretero que cruza las estructuras, con sección de forma hidrodinámica y ancho de 0,80 m. La longitud total entre muros laterales es de 71,20 m; la longitud libre, descontando los pilares del puente es de 69,60 m.

Las estructuras de alivio para las crecientes consisten en un vertedero libre (aliviadero principal) y un sangrador (aliviadero auxiliar). El vertedero principal aliviara las crecientes que eleven el nivel del agua en la presa arriba de la cota 36,00 m. El sangrador comenzara a ayudar en la descarga cuando el nivel del agua en la presa supere la cota 42,40 m. Ambos niveles corresponden a la cota de la cresta de los respectivos aliviaderos.

- . la eliminación de la toma de agua para una futura central hidroeléctrica;

Se ha optado por instalar dos válvulas dispersoras, de manera de no interrumpir el abastecimiento de agua en caso de ser necesaria la reparación de una de ellas.

En base al estudio de operación del embalse se adoptó como caudal instalado de la toma el valor de $8 \text{ m}^3/\text{s}$.

1.5.2 Metodología

Considerando la ubicación del embalse de Paso Severino en relación a la Toma de Aguas Corrientes, aquel deberá ser operado de forma que descargue agua sólo cuando la contribución natural del área intermedia no fuere suficiente para atender la demanda, o bien cuando su cota supere el nivel máximo normal.

Las válvulas solo operarán cuando, en épocas de estiaje, sea necesario aumentar la descarga natural del río en función de las necesidades de la toma de Aguas Corrientes, haciéndolo, como se ha dicho, en régimen de descarga libre (no sumergida).

4.5.5 Consideraciones Finales

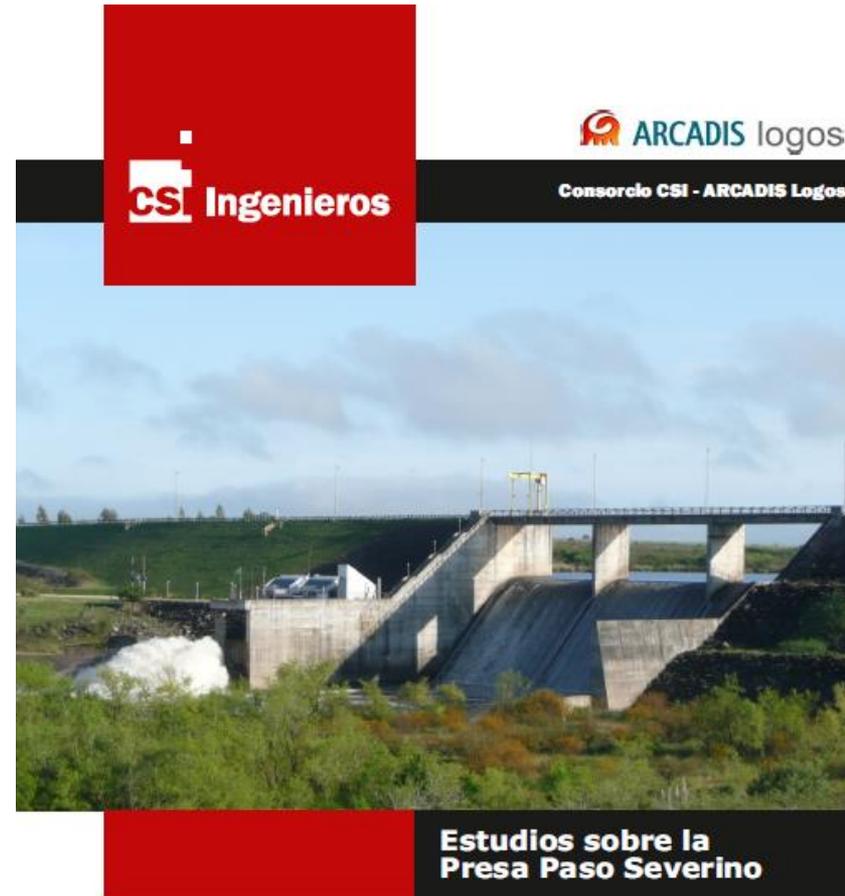
Si se analizan las curvas de remanso con la presa y en el río en estado natural, se observa que la influencia de la presa no llega hasta Piedra Alta para las crecientes milenaria y centenaria. En cambio ya para la creciente de seguridad ocurre una sobre elevación mínima, de 3 cm, sobre el nivel natural del río.

Estudios sobre la Presa Paso Severino

ARCADIS LOGOS – CSI

Octubre 2014

- Realización del modelo hidrodinámico
- Estudio de niveles de inundación Aguas Abajo.



- Actualización de la Hidrología y niveles de seguridad.
- Análisis de la estabilidad de los Taludes.
- Evaluación de instrumental de la Presa.
- Plan de Explotación y Seguridad de la Presa.
- Obras Necesarias.

La cuenca de aporte a la ciudad de Santa Lucía es mucho más amplia que lo que aporta la represa de Paso Severino. Se realizó una determinación del caudal que provoca afectaciones basándonos en una hipótesis de relación entre caudales de aporte de cada cuenca. Sin embargo, los resultados de las simulaciones muestran que con la presencia de la represa de Paso Severino y la capacidad de laminación que su embalse produce, el gran constituyente para la afectación de Santa Lucía (y también de Aguas Corrientes) es el caudal que no es regulado por la represa, es decir el que proviene del río Santa Lucía.

CUENCA Y SUBCUENCAS



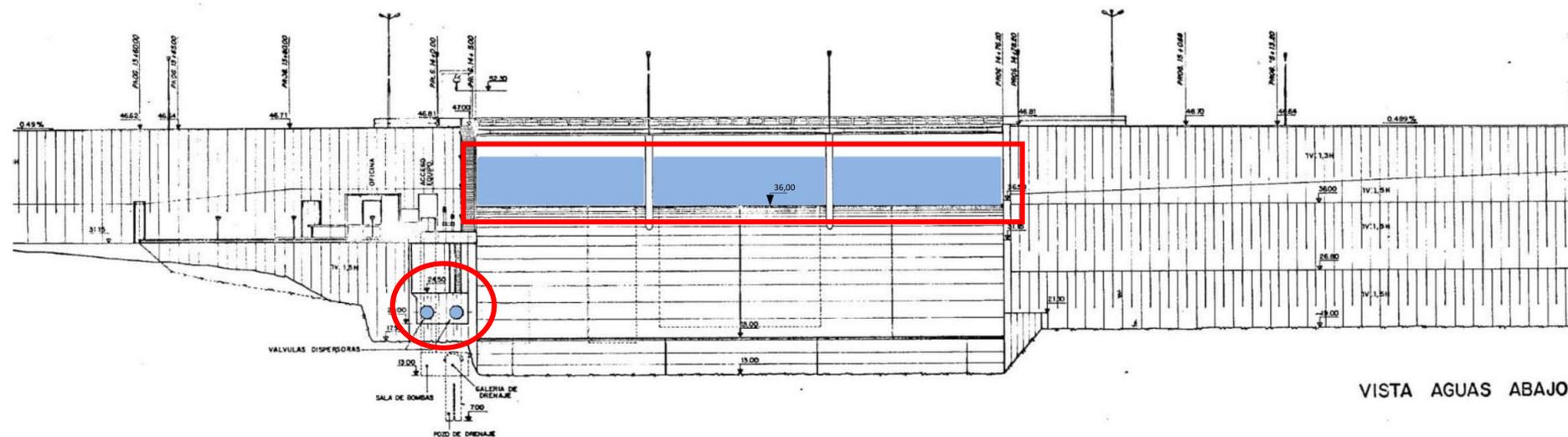
- Ubicación y destino (1970)
- Imposibilidad de control de inundaciones (1970)
- Proyecto definitivo (1983)
- Funcionamiento de la presa (1983)
- Estudio de crecientes aguas abajo (2014)

DESCRIPCIÓN DE LA PRESA

Planta General de la Presa



Vista Frontal de la Presa



Números de referencia.

Volumen de reserva a cota + 36,00 Wh \Rightarrow 66 Mm³ (útil)

Volumen de reserva a cota + 40,00 Wh \Rightarrow 152 Hm³ (útil)

Caudal erogado a cota + 38,5 Wh (ejemplo):

Caudal Vertedero = 563 m³/s

Caudal Válvulas = 22,6 m³/s (100%)

Números de referencia.

Tiempo de vaciado desde + 36,00 Wh = 43,6 días ← Sin aporte externo

Volumen diario desde + 36,00 Wh ~ 2,15 Hm³

Volumen por válvulas 6 días desde + 36,00 Wh ~ 13 Hm³

↑
1 metro

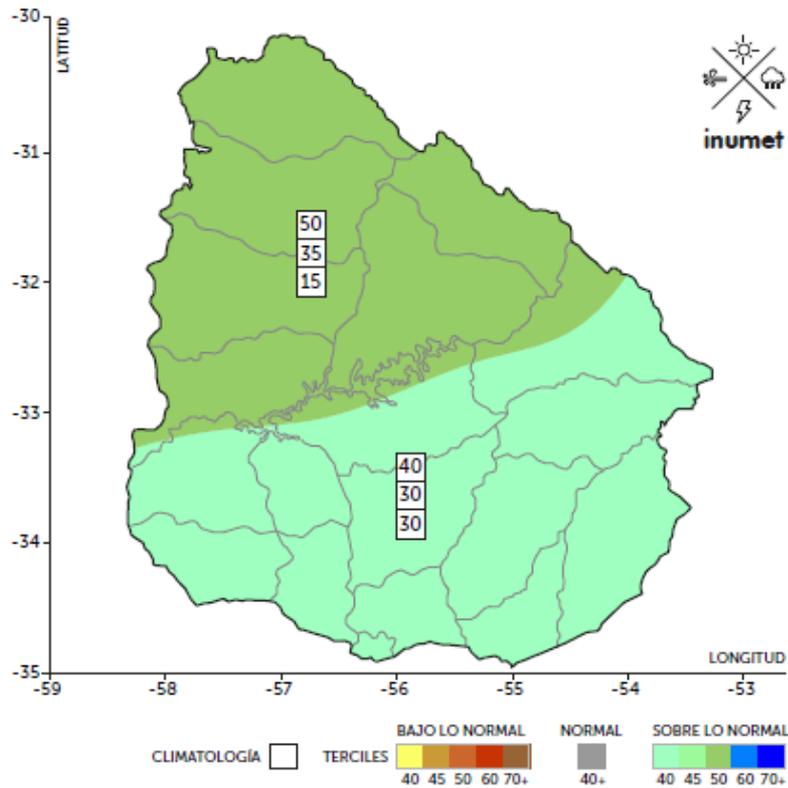
2 válvulas de descarga



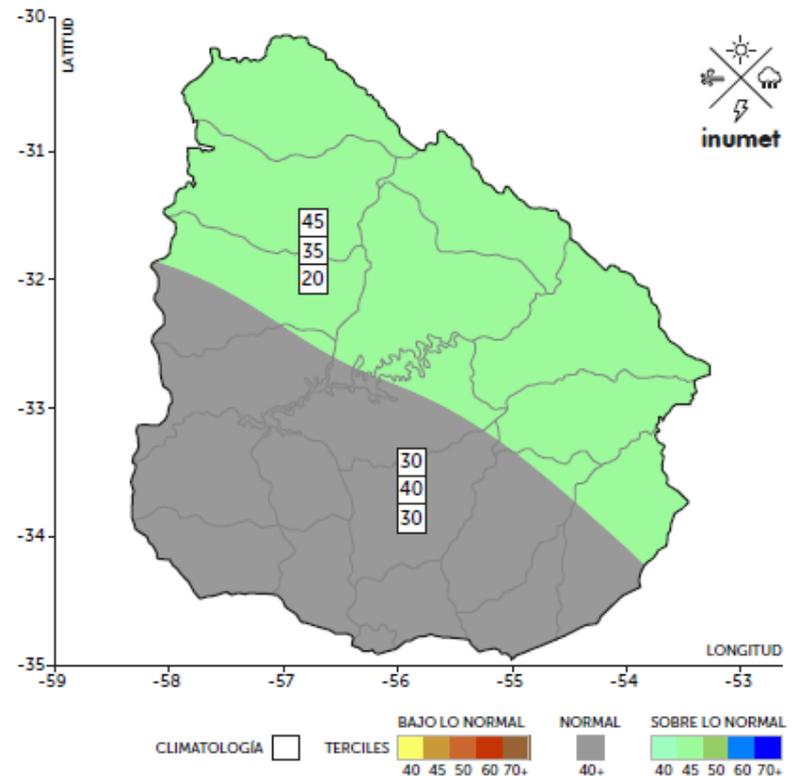
ANALISIS DE EVENTOS 2016 - 2019

Tendencias INUMET

Informe trimestral: Abr-Jun



Informe trimestral: May-Jul



Cuenca Santa Lucía - INUMET

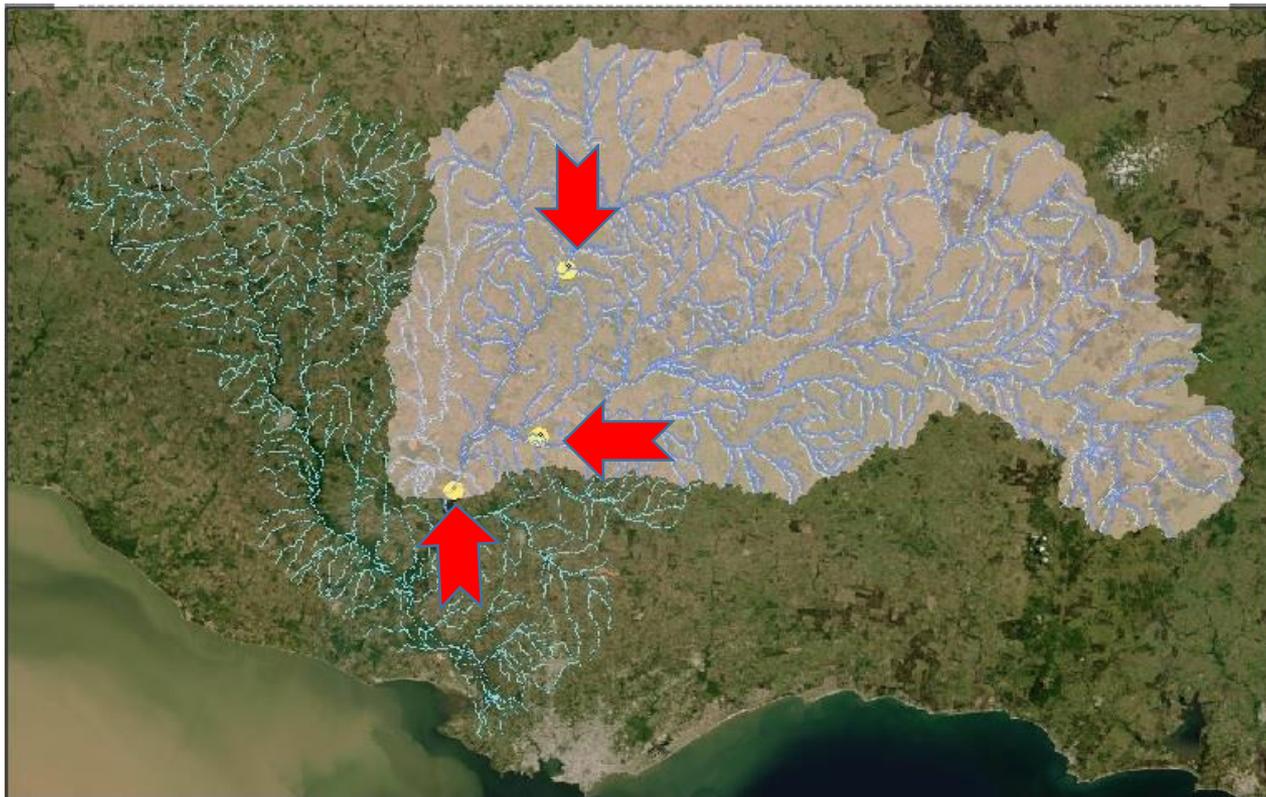


Cuenca Río Santa Lucía



Área : 13.600 km²

Cuenca 133.0 - Santa Lucía (ciudad)



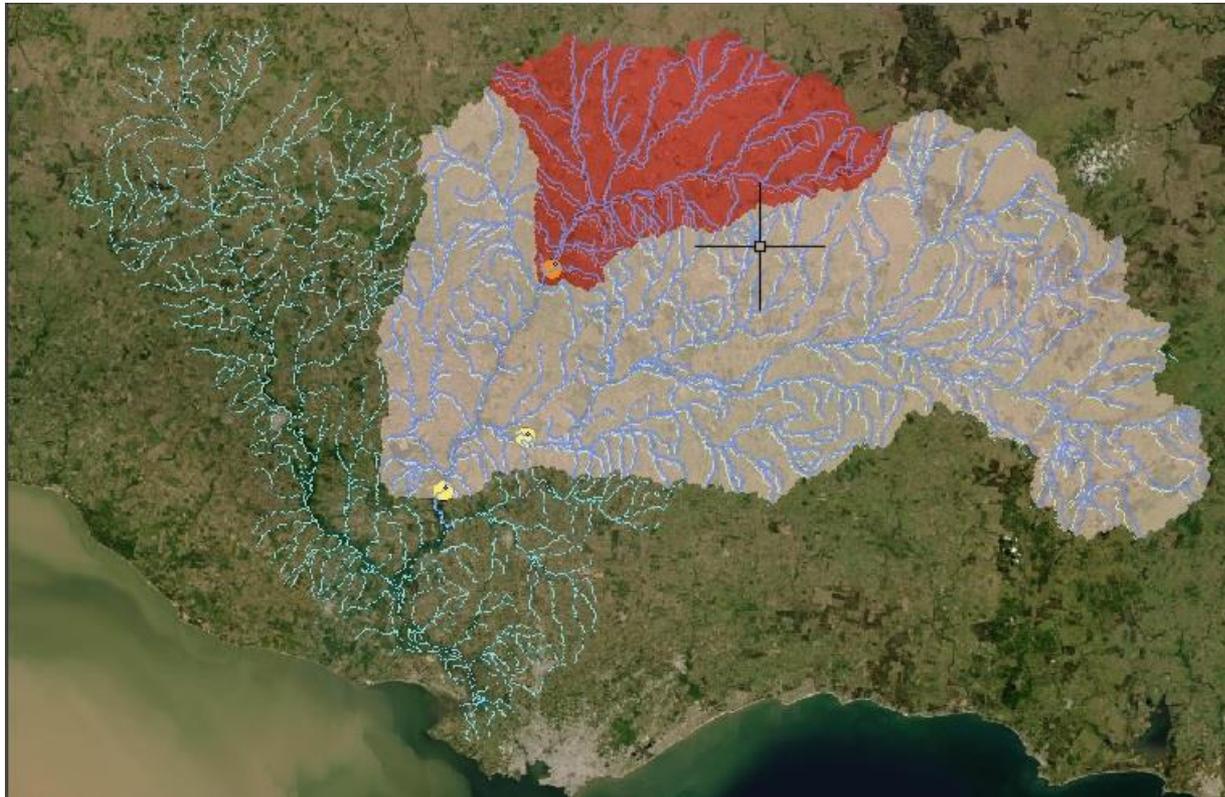
Área : 8,317 km²



61%



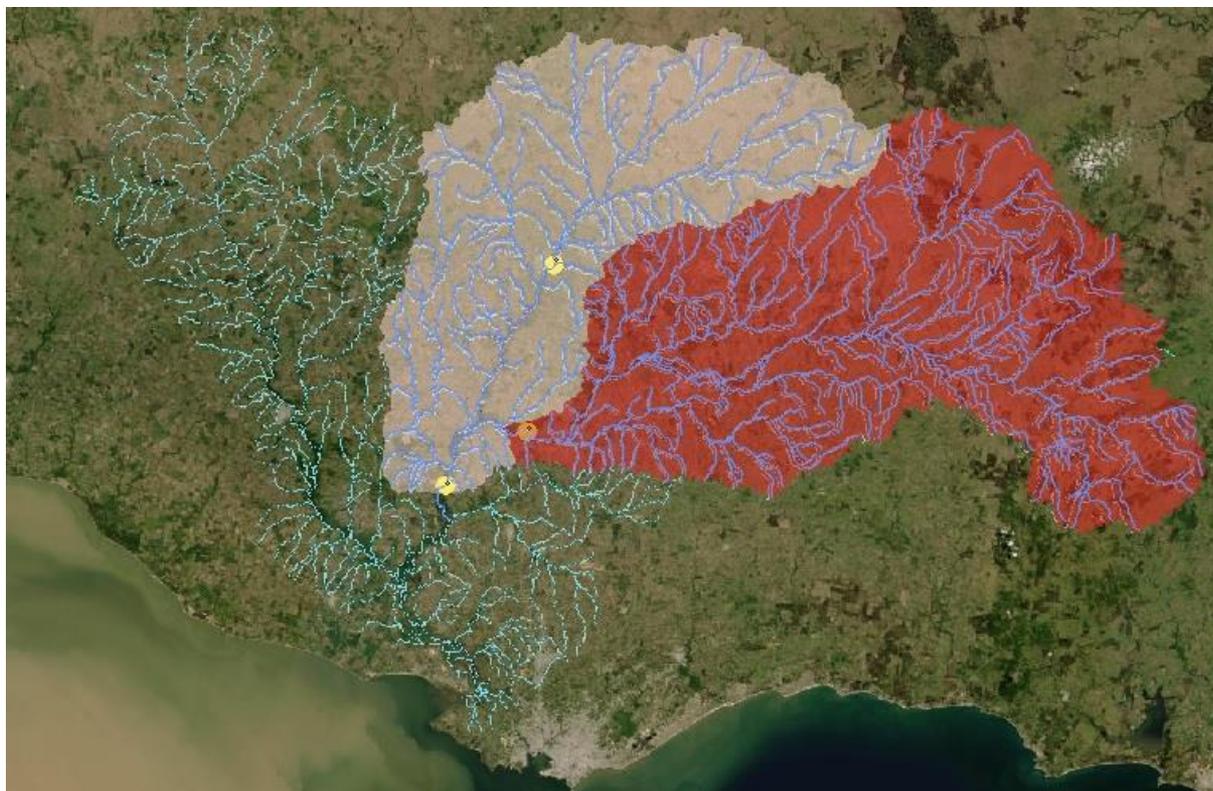
Cuenca 53.1 – Florida (ciudad)



Área : 1.748 km²

Área PS: 2.497 km²

Cuenca 59.1 - Paso Pache



Área : 4.916 km²

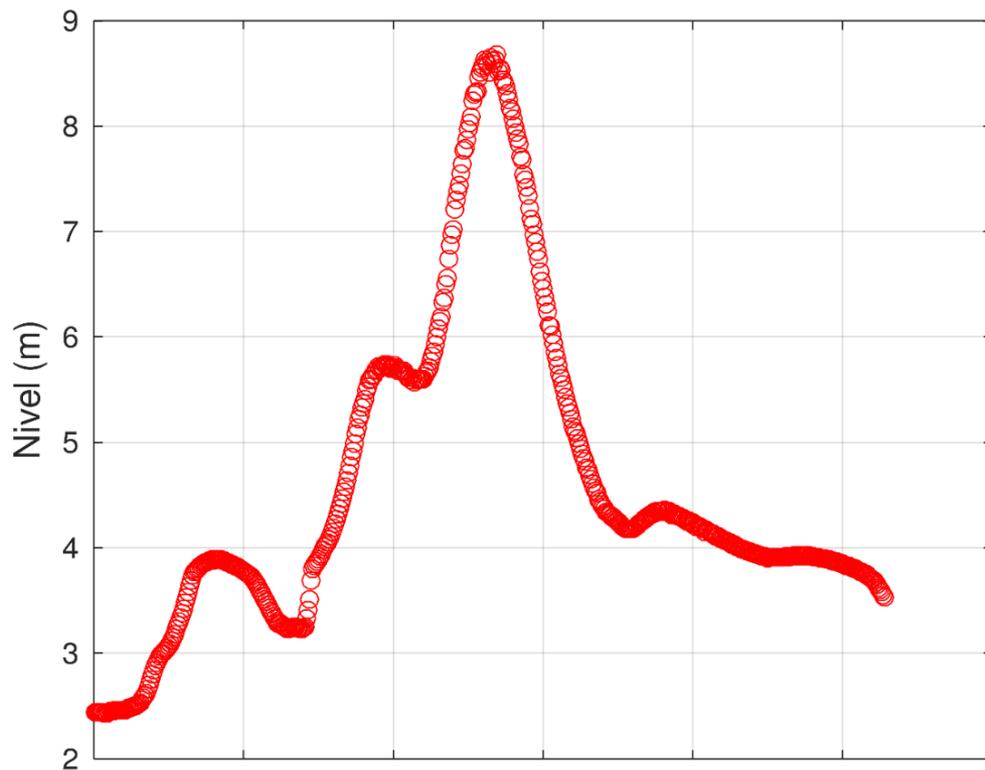
Eventos Abril 2016

Fecha	Registros	Prom >0 (mm)	Máx (mm)	Localidad de máx
09/04/2016	1	0,3	0,3	San José
10/04/2016	2	10,8	17,0	Florida
11/04/2016	27	3,4	10,0	San Antonio
12/04/2016	x	x	x	x
13/04/2016	25	13,5	33,0	La Cruz
14/04/2016	19	8,4	15,0	Fray Marcos
15/04/2016	x	x	x	x
16/04/2016	2	145	150,0	San José
17/04/2016	2	54,5	64,0	Florida
18/04/2016	26	51,5	128,0	Cerro Colorado

287,4

Eventos Abril 2016

Niveles 53.1 Florida - abril 2016



13 abr 2016 a 23 abr 2016

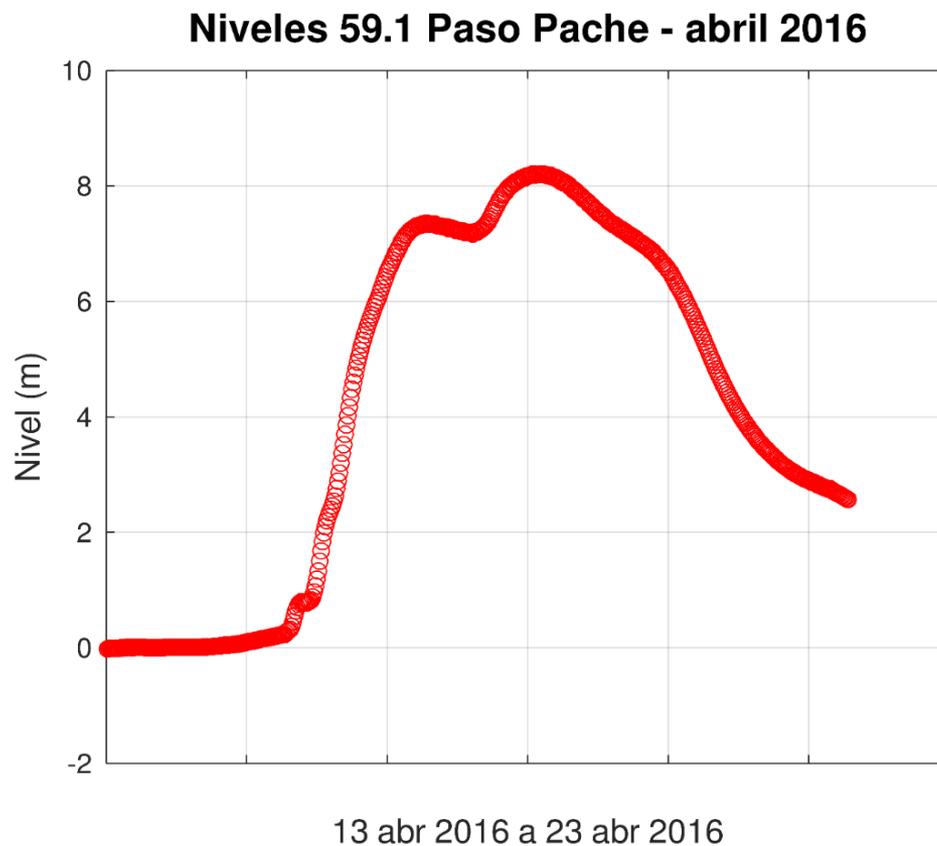
Nivel máx = 8,68 m

Vol esc ~ 300 Hm³



15/04 a 20/04

Eventos Abril 2016



Nivel máx = 8,20 m

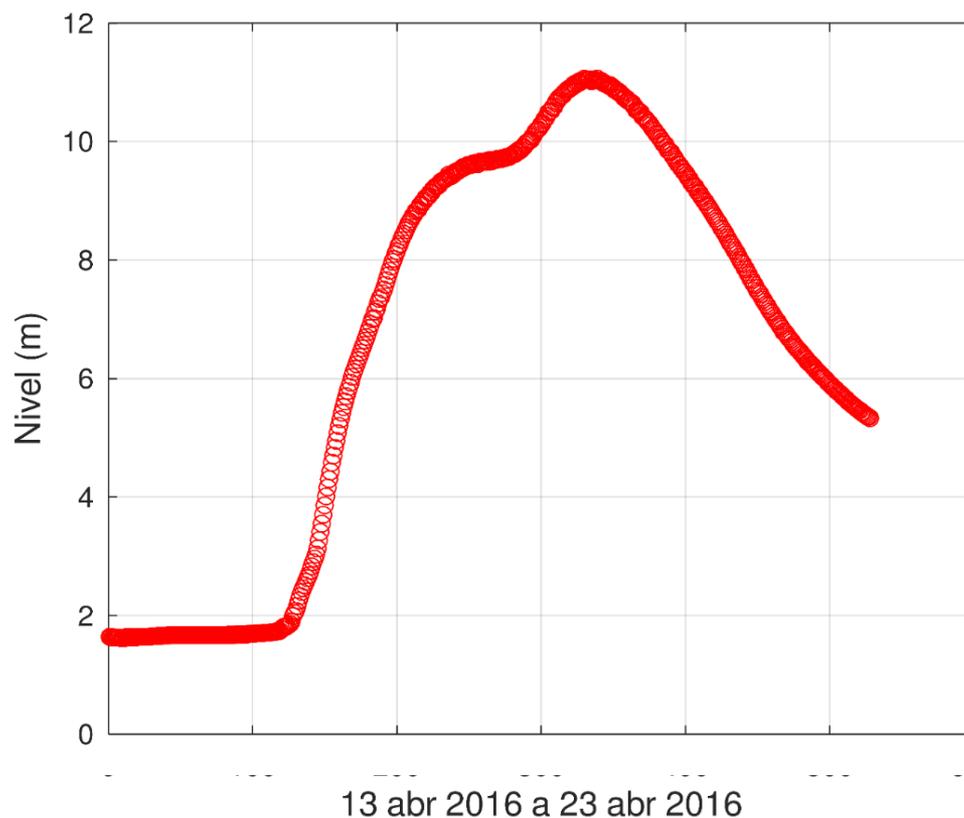
Vol esc ~ 500 Hm³



15/04 a 20/04

Eventos Abril 2016

Niveles 133.0 Santa Lucía - abril 2016



Nivel máx = 11,06 m

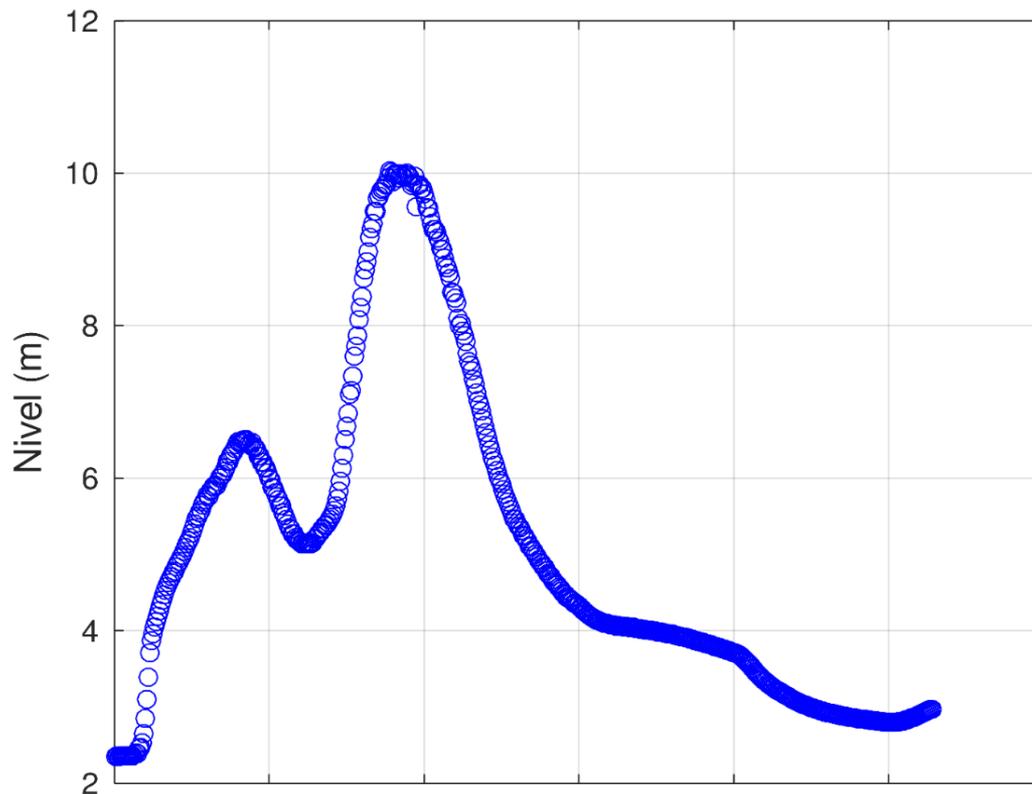
Eventos Junio 2019

Fecha	Registros	Prom >0 (mm)	Máx (mm)	Localidad de máx
09/06/2019	x	x	x	x
10/06/2019	x	x	x	x
11/06/2019	12	1,1	5,0	Santa Lucía (La Calera)
12/06/2019	27	12,6	28,0	Minas
13/06/2019	27	15,1	55,0	Villa Cardal
14/06/2019	26	32,1	98,0	Casupá
15/06/2019	27	9,2	35,0	Juan Soler
16/06/2019	22	68,3	140,0	Cerro Colorado
17/06/2019	26	49,3	178,0	La Cruz
18/06/2019	27	16,5	76,0	Santa Lucía

204,2

Eventos Junio 2019

Niveles 53.1 Florida - junio 2019



Nivel máx = 10,03 m

Vol esc = 500 Hm³



13/06 a 19/06

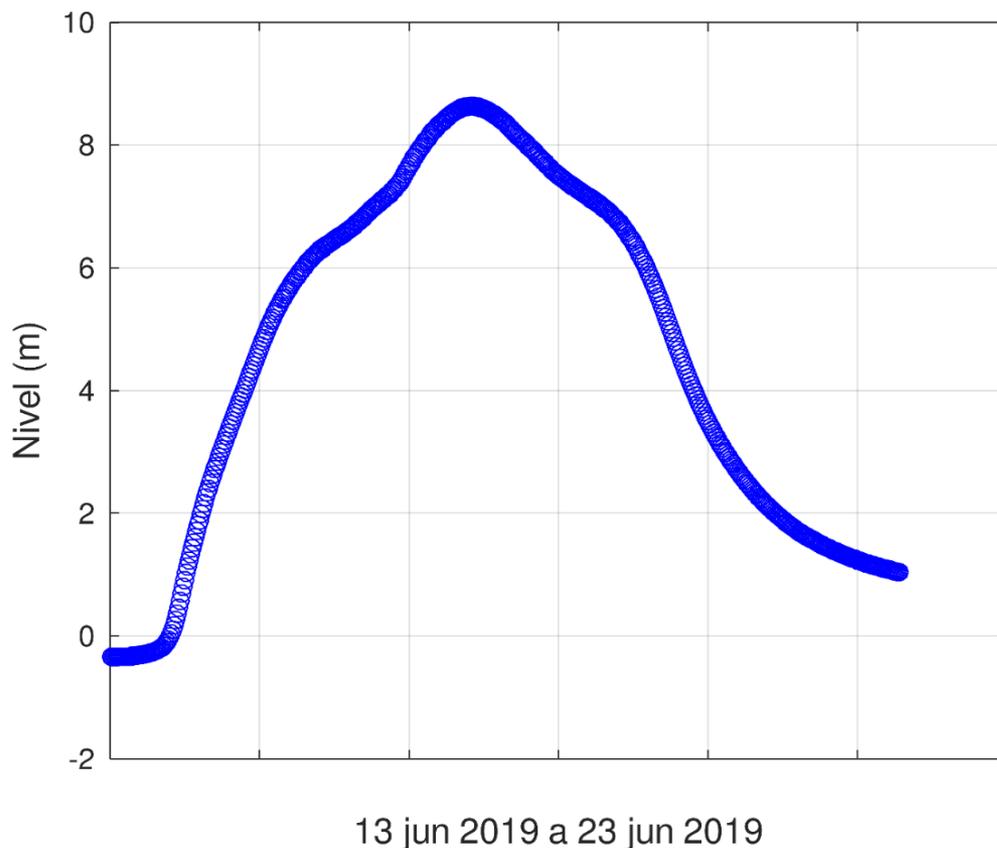
Qmáx = 2.172 m³/s

Severino

13 jun 2019 a 23 jun 2019

Eventos Junio 2019

Niveles 59.1 Paso Pache - junio 2019



Nivel máx = 8,64 m

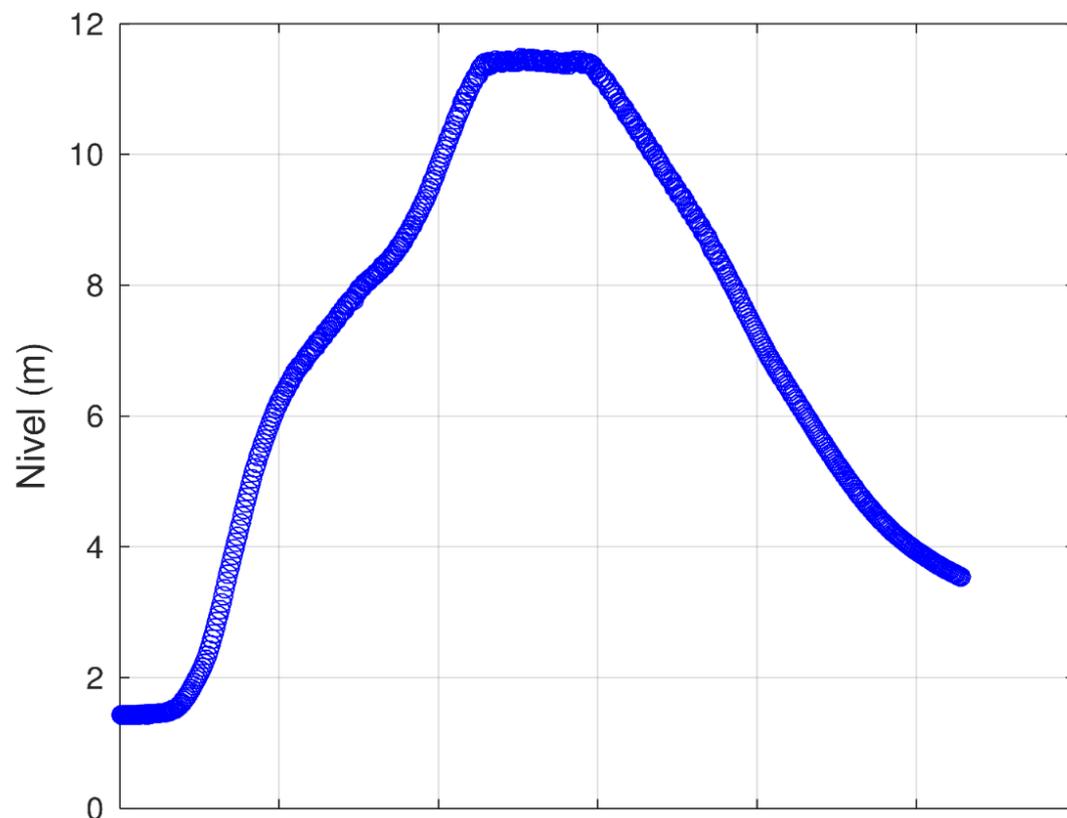
Vol esc ~ 650 Hm³



13/06 a 19/06

Eventos Junio 2019

Niveles 133.0 Santa Lucía - junio 2019

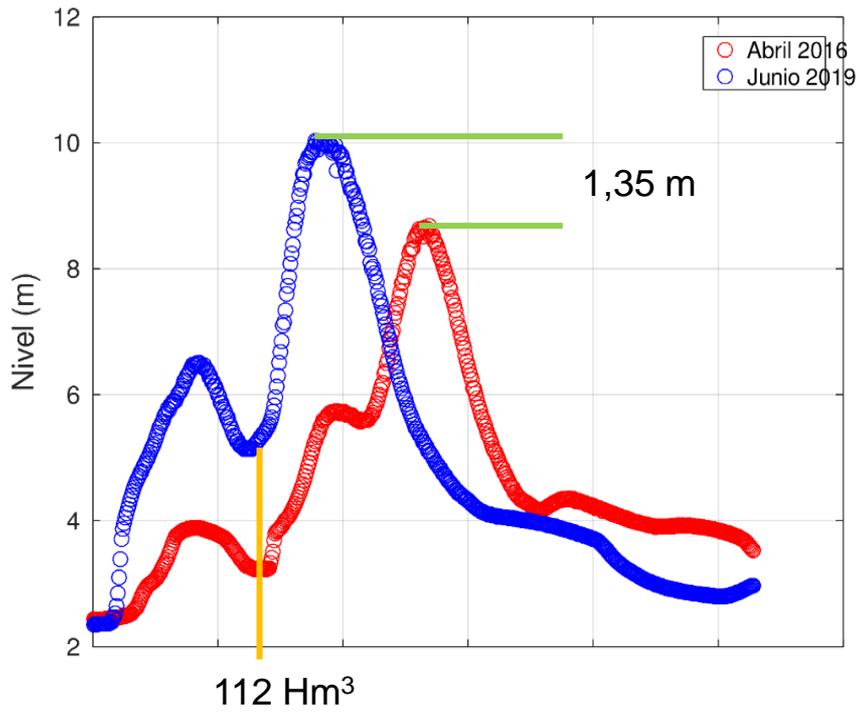


Nivel máx = 11,48 m

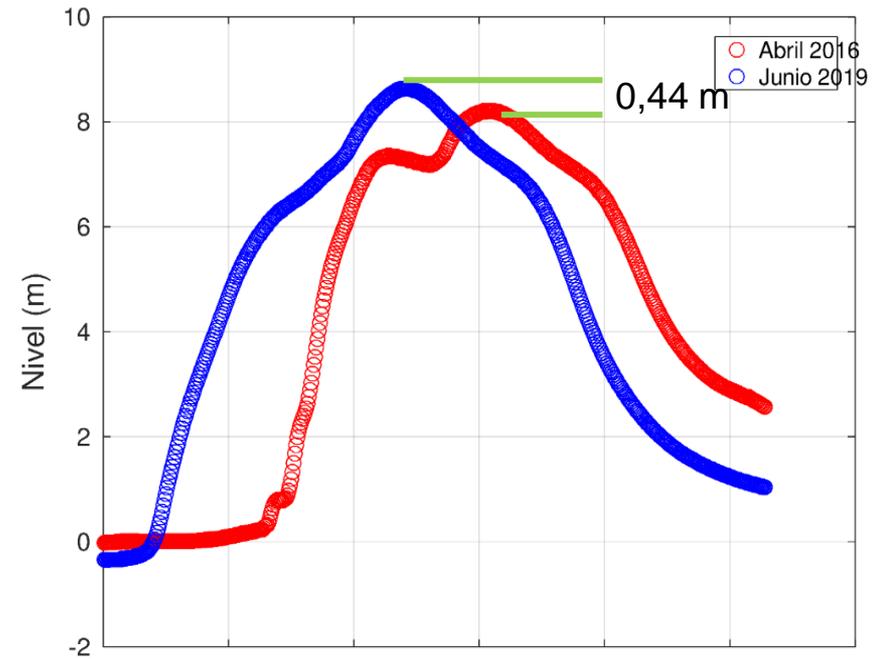
13 jun 2019 a 23 jun 2019

Comparación de eventos

Niveles 53.1 Florida



Niveles 59.1 Paso Pache



- 3 cuencas: 2 con régimen natural de escurrimiento, 1 con un reservorio a vertedero libre. No se regula crecidas del río.
- Datos medios y para cuenca completa (INUMET)
- Intensidad y Distribución de eventos de lluvia
- Nivel de estaciones hidrométricas 2019 > 2016