

Experiencia en manejo de caudales en condición de crisis hídrica Cuenca del Río Colorado

Ing. Miguel A. Boyero
Presidente Comité Ejecutivo
Ing. Fernando O. Andrés
Gerente Técnico



Taller de “Caudales Ambientales”

Seminario Internacional Cambio Climático, Caudales Ambientales y Energías Sostenibles en América Latina

27 mayo 2015 - UCA - CABA

AGENDA

1. Descripción de la Cuenca
2. Acuerdo del Colorado
3. Hidrogramas característicos
4. Crisis hídrica
5. Acciones
6. Conclusiones

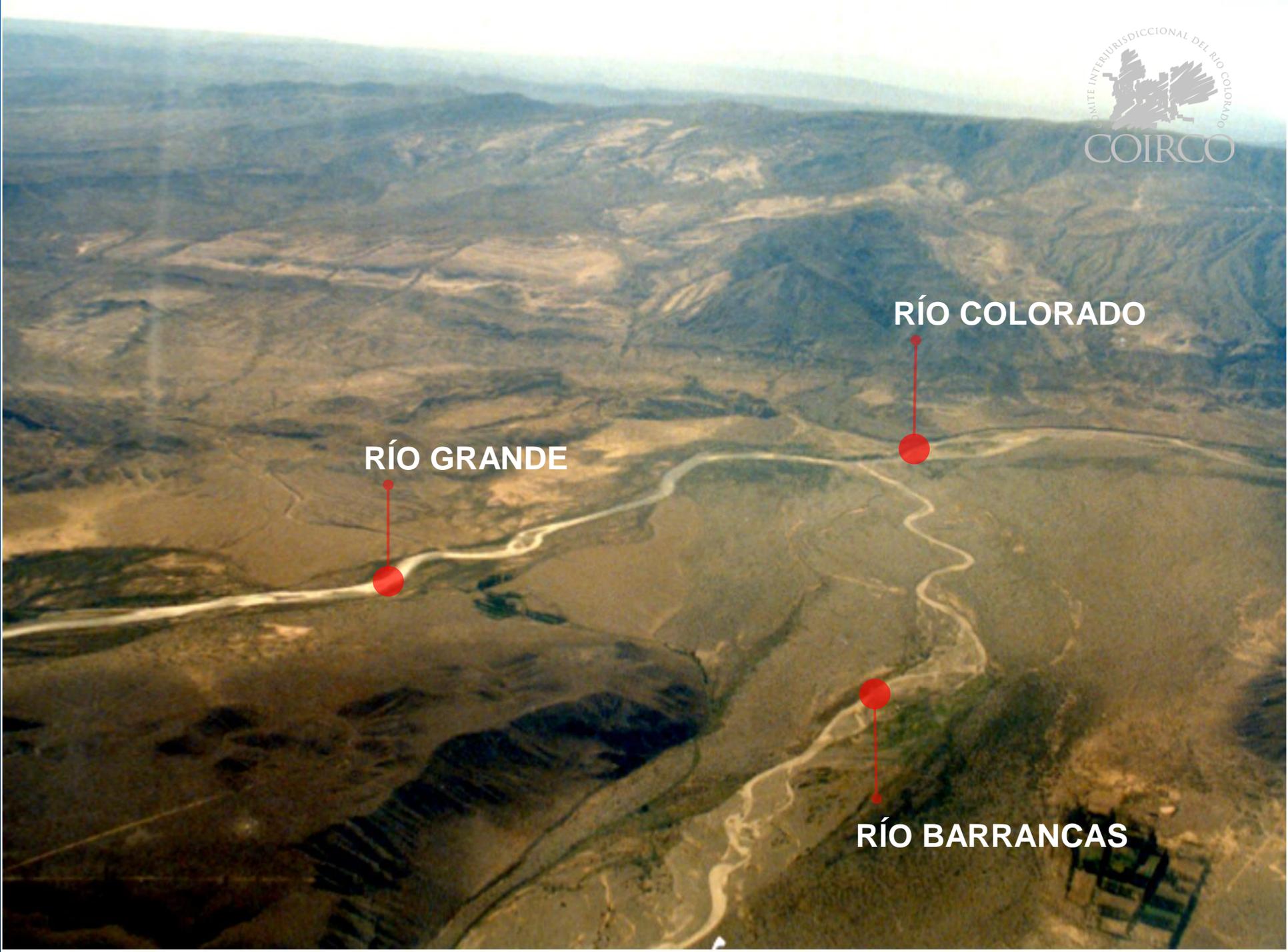
Cuenca del Río Colorado



RÍO GRANDE

RÍO COLORADO

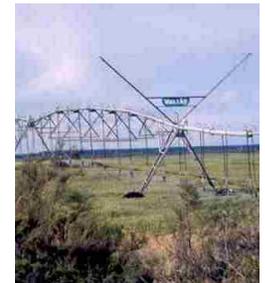
RÍO BARRANCAS



Características de la Cuenca



- ◆ Longitud..... 1.200 km
- ◆ Cuenca..... 48.000 km²
 - Grande 10.400 km²
 - Barrancas 3.500 km²
 - Colorado AA CdP 20.600 km²
 - Colorado aa CdP 13.500 km²
- ◆ Régimen..... Nival
- ◆ Módulo 147 m³/s
- ◆ Lluvia 160 á 400 mm/año



AGENDA

1. Descripción de la Cuenca
2. Acuerdo del Colorado
 - Proceso Histórico
 - Modelo de Distribución
 - Esquema Institucional
 - Prioridades de usos
 - Estado de desarrollo de la Cuenca
3. Hidrogramas característicos
4. Crisis hídrica
5. Acciones
6. Conclusiones

Acuerdo del Colorado

Proceso Histórico



Primera
Reunión de
Gobernadores

1956

**ACUERDO del
CCOLORADO**



1976

Ampliación de Facultades

1989

1992

1997

1981

2010

2015

Estudios
Bases para Acuerdos
Modelo

Gestión Integrada de los Recursos Hídricos



Programa de
Distribución de
Caudales

Acuerdo del Colorado

Proceso Histórico



Primera Conferencia de Gobernadores (1956) de las provincias ribereñas: Buenos Aires, La Pampa, Mendoza, Neuquén y Río Negro.

Acuerdo del Colorado

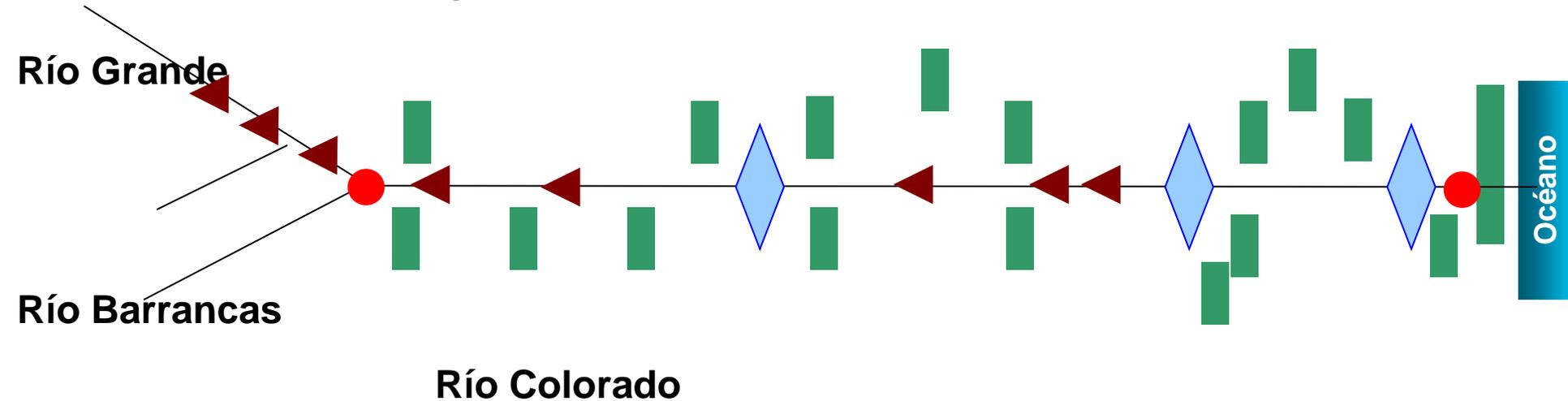
Modelo de Distribución

Buta Ranquil

Módulo 147 m³/s

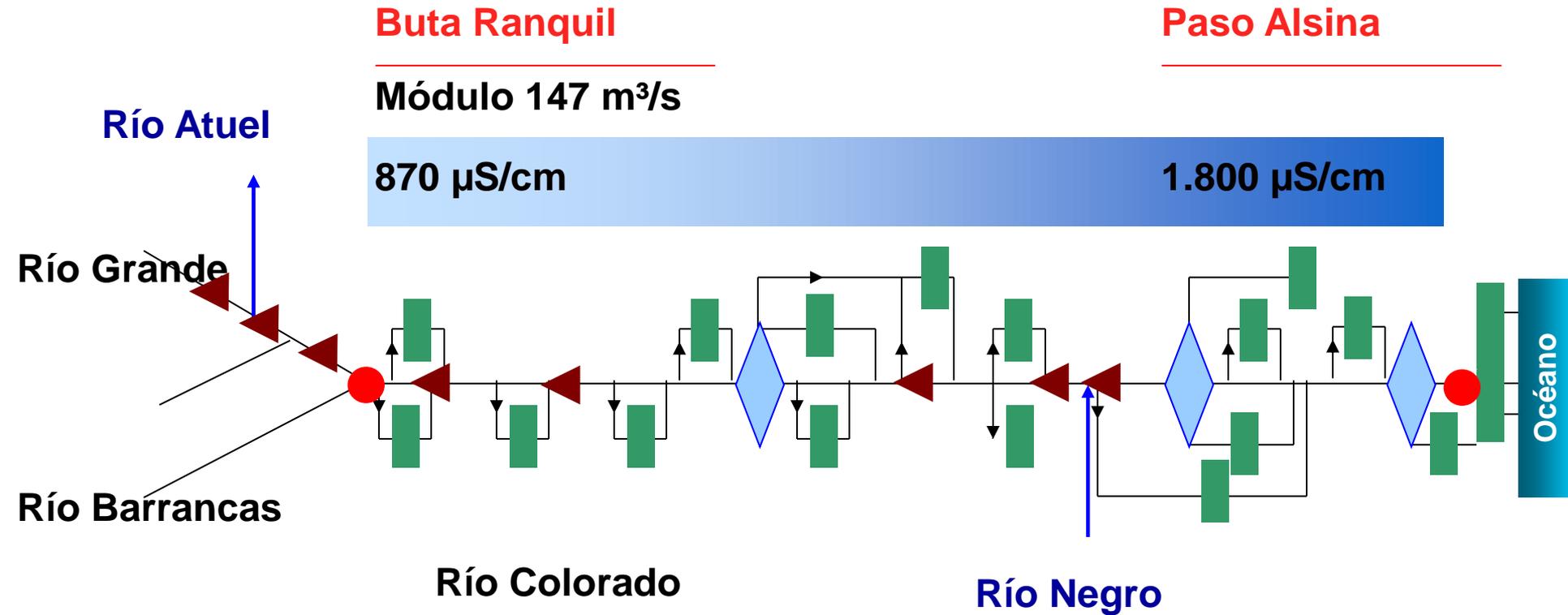
870 μS/cm

Paso Alsina



Acuerdo del Colorado

Modelo de Distribución



Acuerdo del Colorado

Conceptos a destacar



Massachusetts
Institute of
Technology

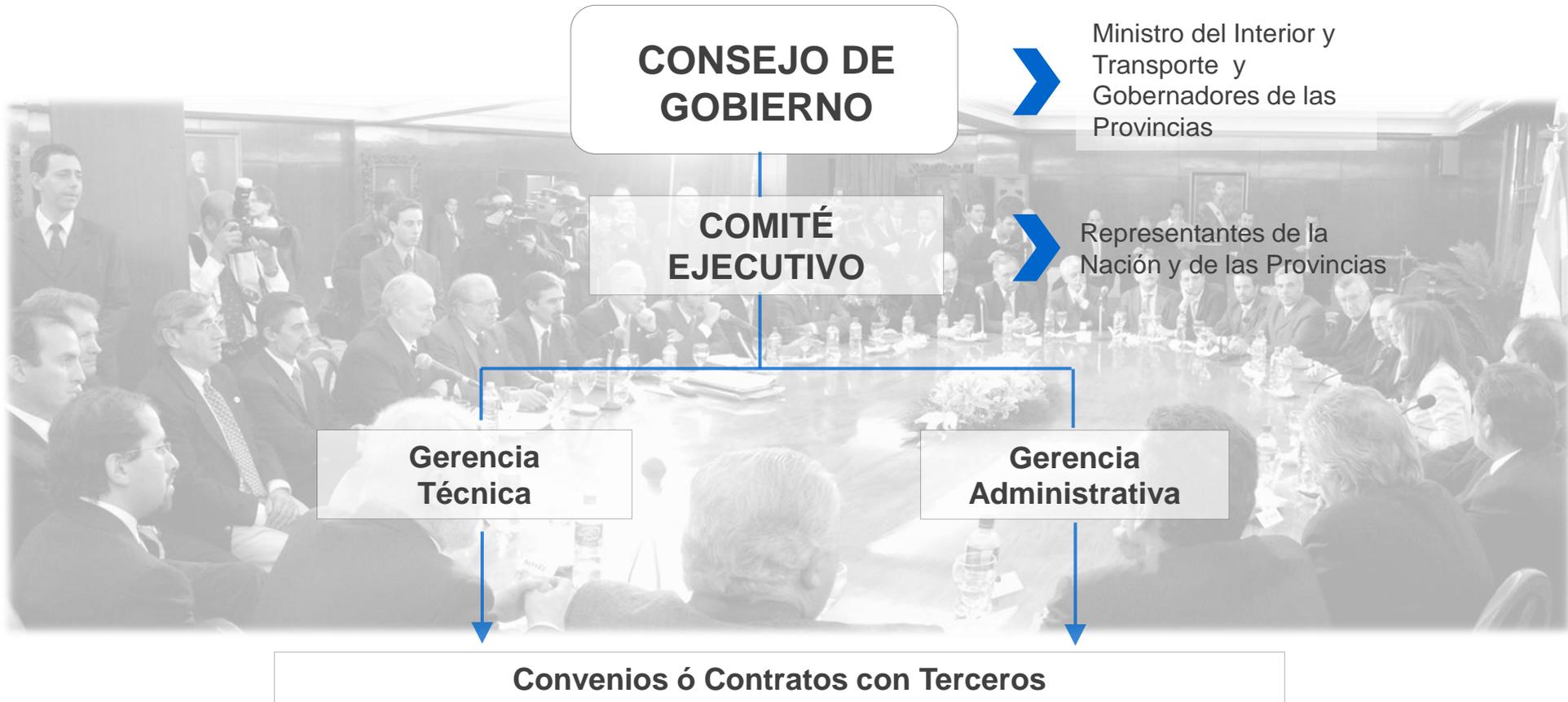


“ Que el aprovechamiento de los recursos hídricos compartidos implica la formulación de **programas de desarrollo** en cuya ejecución están interesadas las cinco provincias de la Cuenca del Río Colorado”

“ Que el Río Colorado debe ser un motivo de **integración** entre las provincias de la Cuenca, por lo que las partes asumen plenamente la responsabilidad de poner en marcha un **programa dinámico** tendiente a una **distribución razonable y equitativa de sus aguas para beneficio común** ”

Comité Interjurisdiccional del Río Colorado

Esquema Institucional



Acuerdo del Colorado

Prioridades de usos del recurso hídrico

Abastecimiento Humano



Riego y ganadero



Industrial y Petrolero



Generación Hidroeléctrica

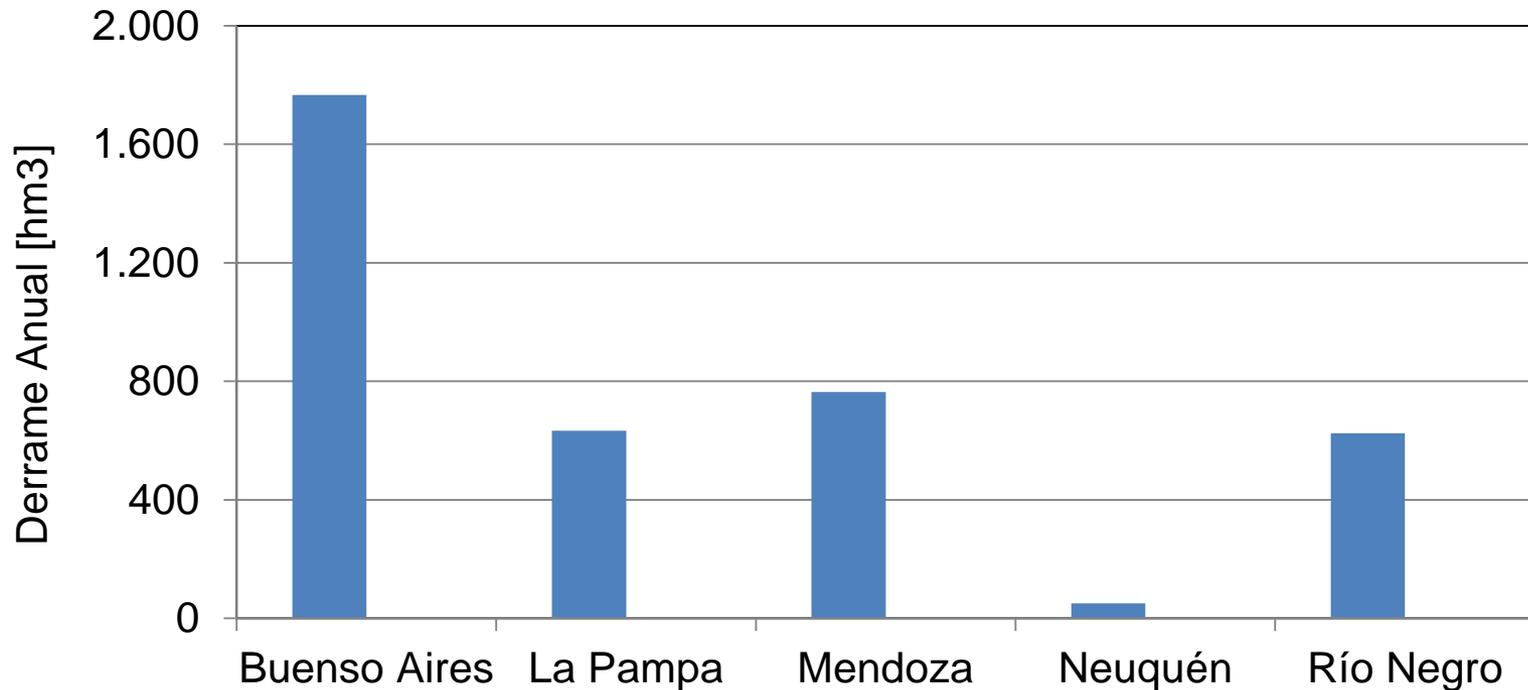


Compatibilizado
con las Actividades recreativas



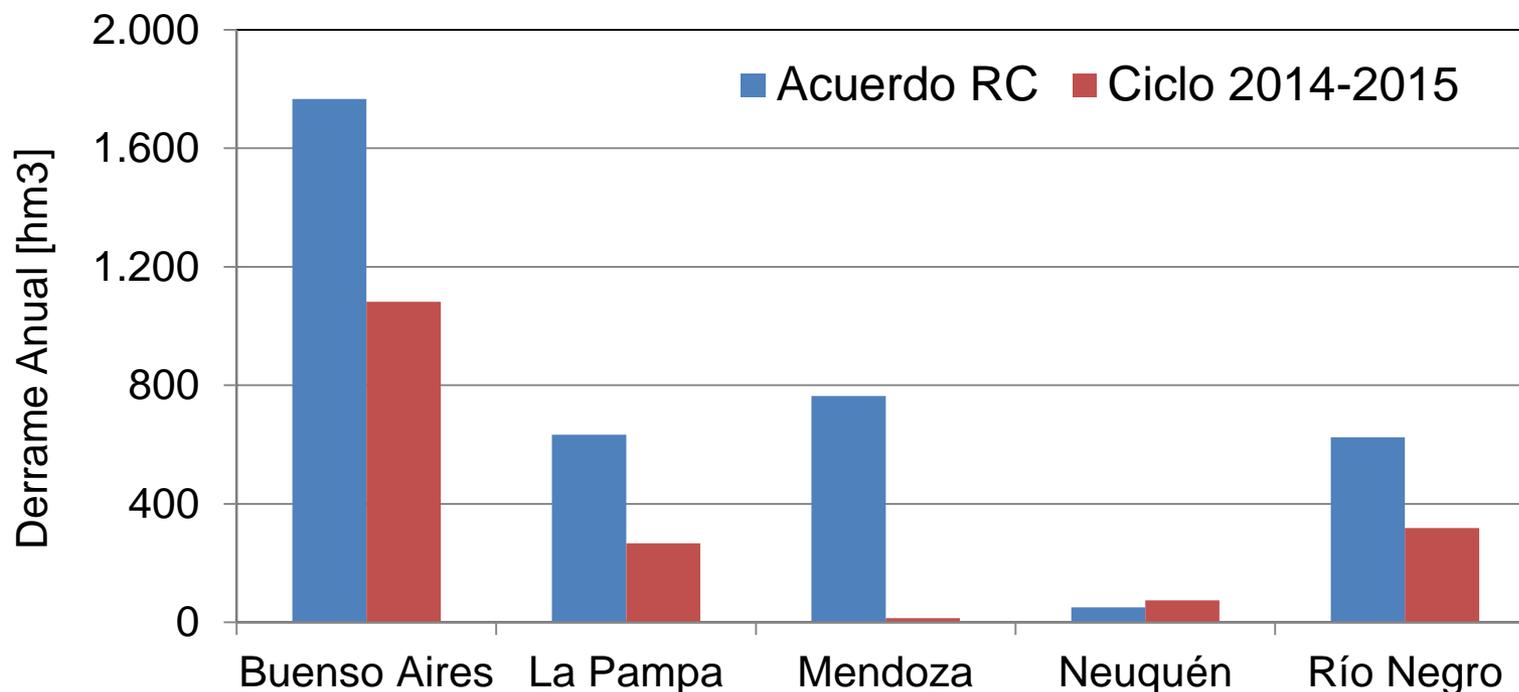
Consumos y cupo por provincias [derrame anual - hm³]

Provincia	Buenos Aires	La Pampa	Mendoza	Neuquén	Río Negro
Acuerdo	1.767	633	764	50	625



Consumos y cupo por provincias [derrame anual - hm³]

Provincia	Buenos Aires	La Pampa	Mendoza	Neuquén	Río Negro
Acuerdo	1.767	633	764	50	625
Ciclo 2014 –15	1.082	267	14	74	318
Porcentaje del Cupo	62 %	42 %	2 %	149 %	51 %



Usos de agua en la cuenca

Distribución por Provincias y tipo de uso (derrame anual)

Provincia	Poblaciones
Bs. As.	2,5 hm ³
La Pampa	12,5 hm ³
Mendoza	1,2 hm ³
Neuquén	3,2 hm ³
Río Negro	4,9 hm ³
Total	24,4 hm ³ 0,8 m ³ /s



Usos de agua en la cuenca

Distribución por Provincias y tipo de uso (derrame anual)

Provincia	Poblaciones	Riego
Bs. As.	2,5 hm ³	1.080 hm ³
La Pampa	12,5 hm ³	253 hm ³
Mendoza	1,2 hm ³	1 hm ³
Neuquén	3,2 hm ³	67 hm ³
Río Negro	4,9 hm ³	312hm ³
Total	24,4 hm ³	1.725 hm ³
	0,8 m ³ /s	85 m ³ /s



Usos de agua en la cuenca

Distribución por Provincias y tipo de uso (derrame anual)

Provincia	Poblaciones	Riego	Minero Petrolero
Bs. As.	2,5 hm ³	1.080 hm ³	0,0 hm ³
La Pampa	12,5 hm ³	253 hm ³	1,8 hm ³
Mendoza	1,2 hm ³	1 hm ³	5,8 hm ³
Neuquén	3,2 hm ³	67 hm ³	4,2 hm ³
Río Negro	4,9 hm ³	312hm ³	1,4 hm ³
Total	24,4 hm ³ 0,8 m ³ /s	1.725 hm ³ 85 m ³ /s	13,2 hm ³ 0,4 m ³ /s



Usos de agua en la cuenca

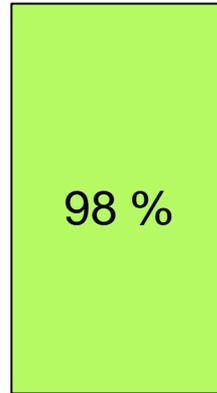
Distribución por tipo de uso



1 %

98 %

1 %



24,4 hm³

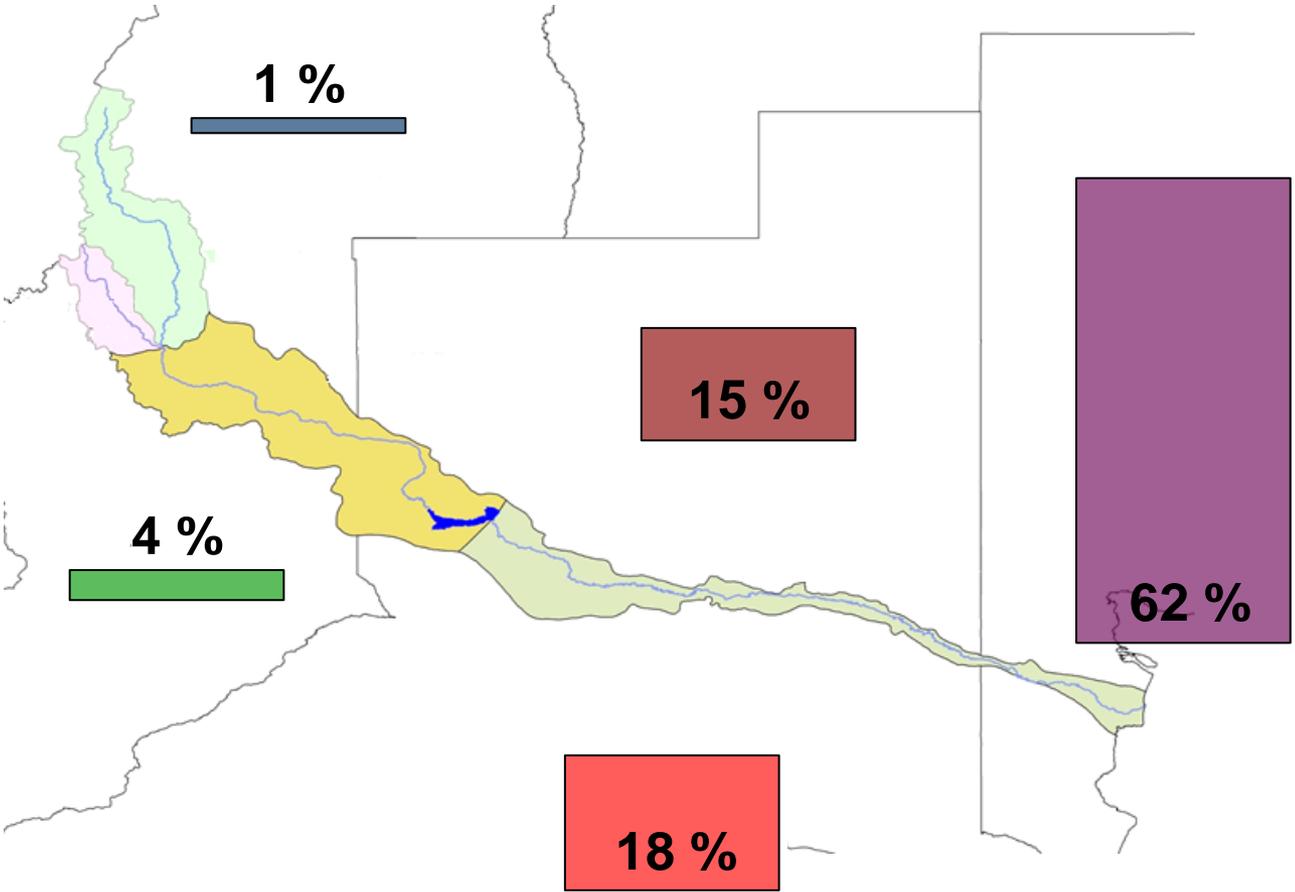
1.725 hm³

13,3 hm³



Usos de agua en la cuenca

Distribución por Provincias

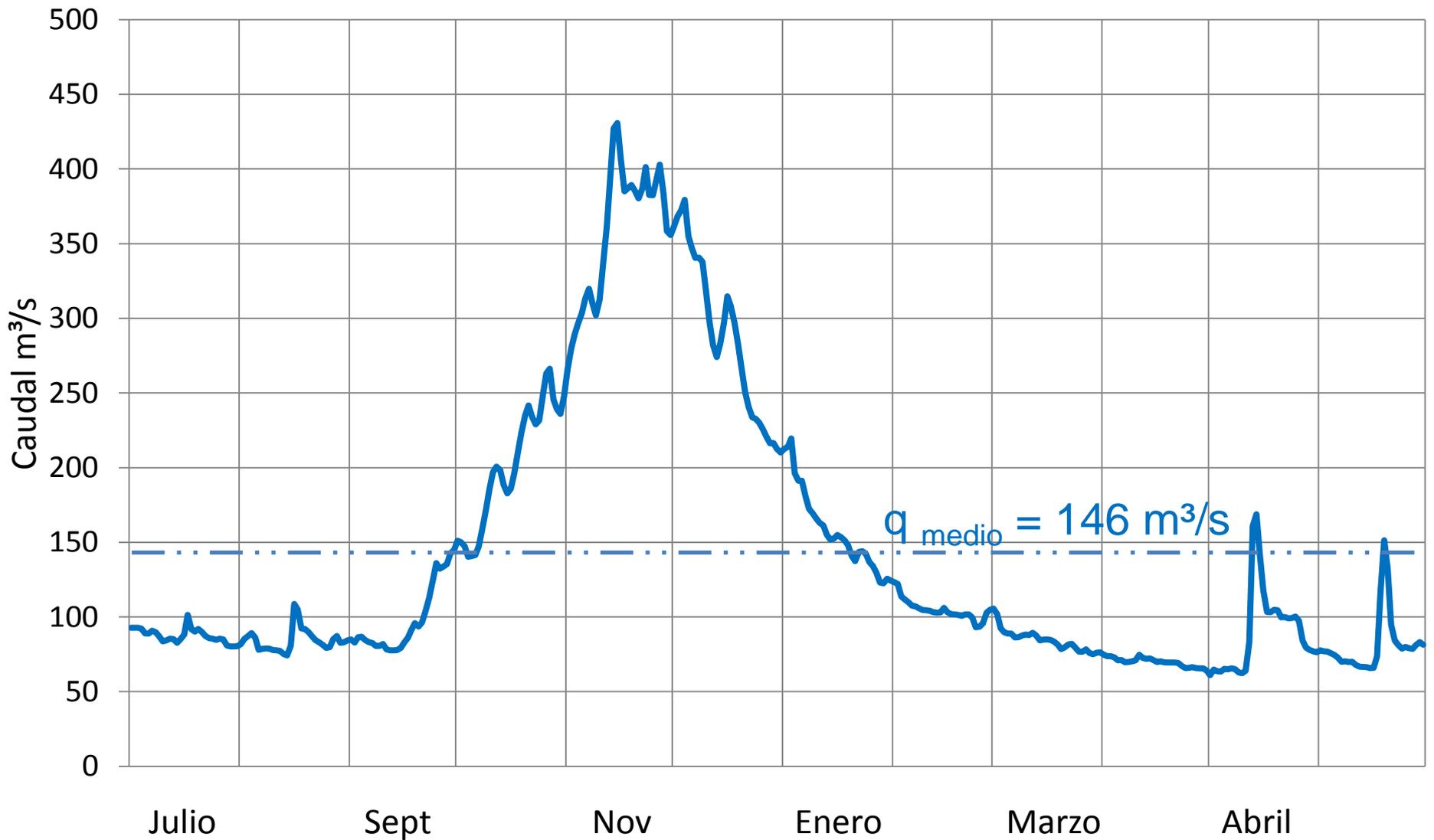


AGENDA

1. Descripción de la Cuenca
2. Acuerdo del Colorado
- 3. Hidrogramas característicos**
4. Crisis hídrica
5. Acciones
6. Conclusiones

Hidrograma año medio: ciclo 2008 - 2009

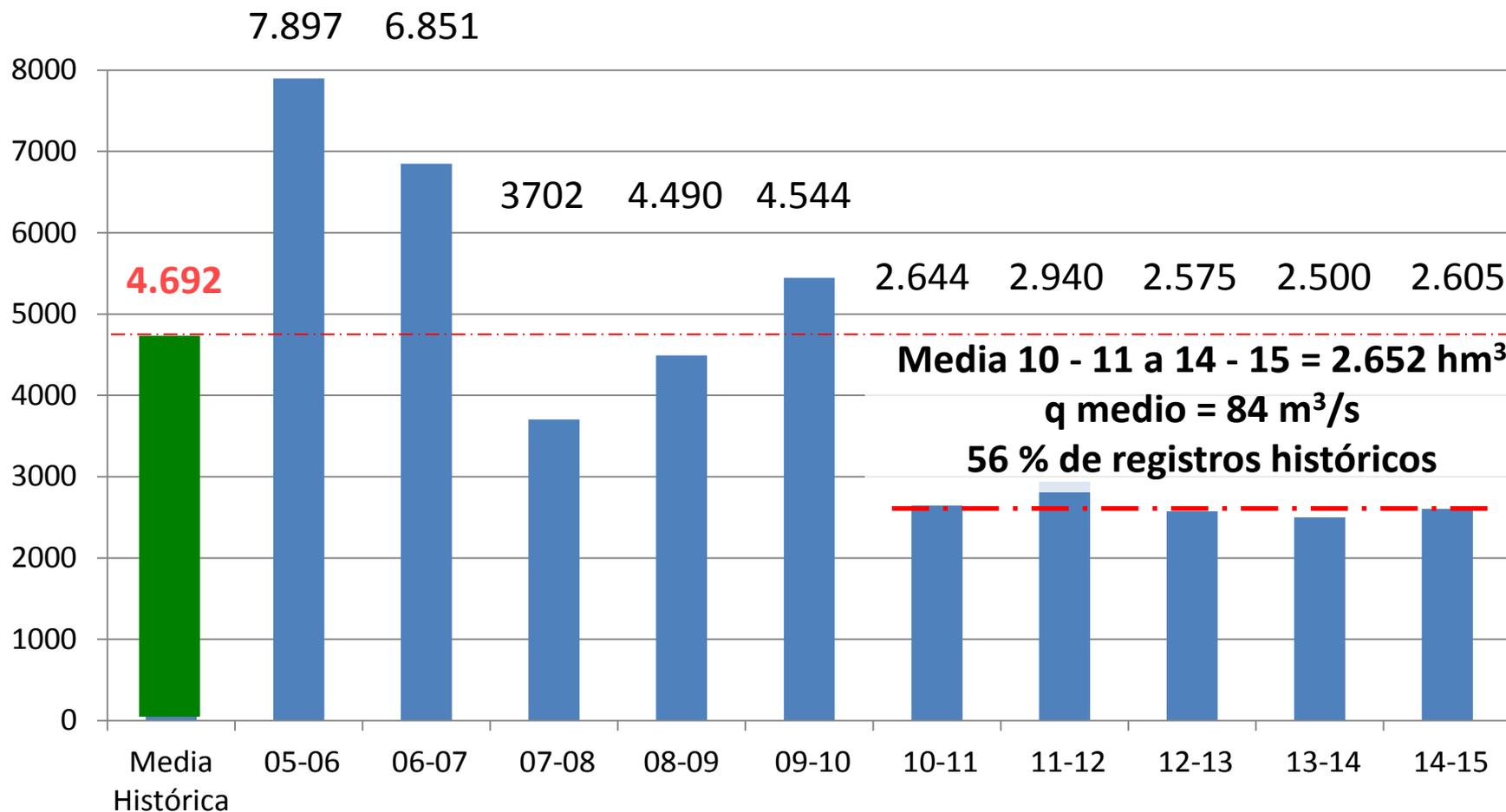
Río Colorado en estación Buta Ranquil



AGENDA

1. Descripción de la Cuenca
2. Acuerdo del Colorado
3. Hidrogramas característicos
- 4. Crisis hídrica**
5. Acciones
6. Conclusiones

Río Colorado – Derrame anual en estación Buta Ranquil



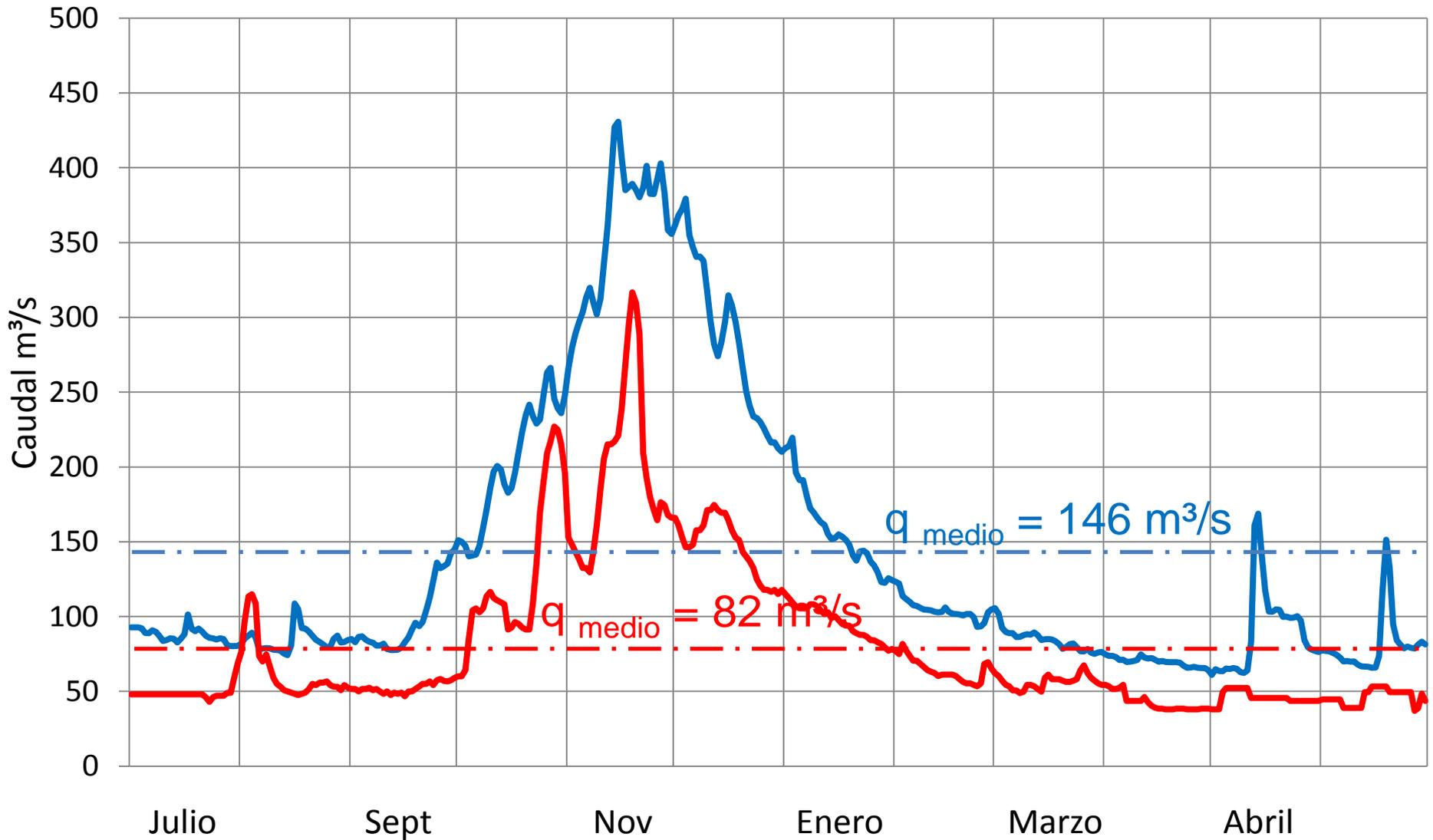
Media 10 - 11 a 14 - 15 = 2.652 hm³
q medio = 84 m³/s
56 % de registros históricos

Déficit anual respecto a año medio histórico [hm³] 2.048 1.752 2.117 2.192 2.087

Déficit acumulado en 5 ciclos = 10.200 hm³

CRISIS HIDRICA Hidrograma ciclo 2014 - 2015

Río Colorado en estación Buta Ranquil



Importancia de la regulación del Río Colorado

Presa Embalse Casa de Piedra



Volumen Embalse = 3.600 hm³

Derrame anual río Colorado = 4.600 hm³

- **Normas de Manejo de Aguas:**
Autoridad de Aplicación COIRCO
- **Normas de Protección del Medio Ambiente:** Autoridad de Aplicación COIRCO
- **Normas de Seguridad de Presa:**
Responsabilidad de las Provincias propietarias de la obra: Buenos Aires, La Pampa y Río Negro.



Crisis hídrica en imágenes

Río Colorado en Estación Buta Ranquil: Mayo a Junio 2014 (38 a 40 m³/s)



Contraste...

Crecida máxima por lluvias (23 mayo 2008 = 1.050 m³/s)



Crisis hídrica en imágenes

Embalse Casa de Piedra: cota mínima en etapa de operación

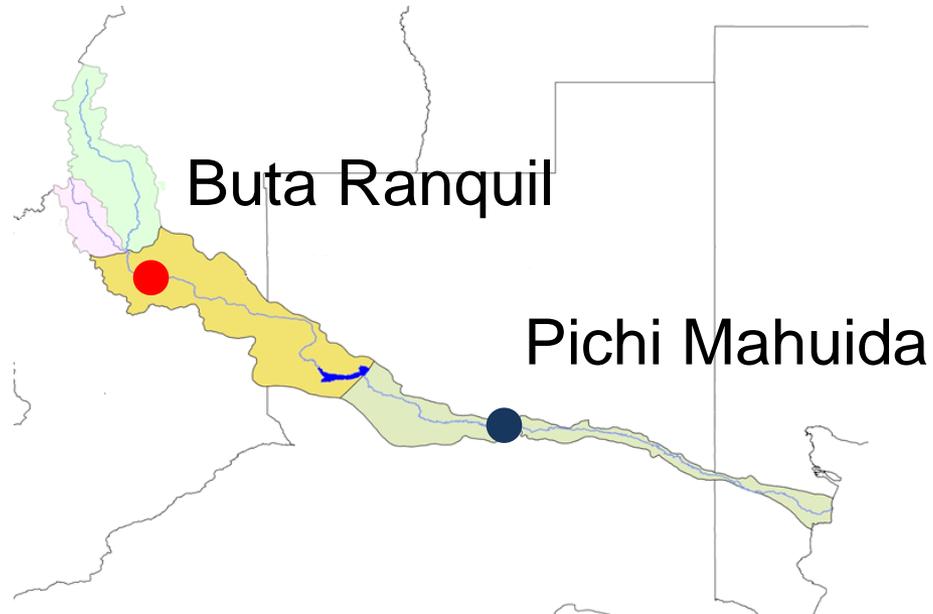


Imagen: cota 270,98 msnm; 21 de marzo 2014

Cota mínima **270,72 m** alcanzada 4 abril 2014

Caudales mínimos históricos

Río Colorado en etapa no regulado



	Buta Ranquil	Pichi Mahuida
Instantáneo (58 y 69)	33 m ³ /s	24 m ³ /s
Mensual (Abr 69)	39 m ³ /s	27 m ³ /s

AGENDA

1. Descripción de la Cuenca
2. Acuerdo del Colorado
3. Hidrogramas característicos
4. Crisis hídrica
5. Acciones
 - Reuniones de coordinación
 - Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación
 - Veda
6. Impactos
7. Conclusiones

Acciones emprendidas

Por crisis hídrica en la Cuenca del río Colorado

- Reuniones informativas con usuarios y productores



Acciones emprendidas

Por crisis hídrica en la Cuenca del río Colorado

- Reuniones informativas con usuarios y productores
- Reuniones de trabajo con responsables de las áreas de riego y servicios de agua potable



Acciones emprendidas

Por crisis hídrica en la Cuenca del río Colorado

- Reuniones informativas con usuarios y productores
- Reuniones de trabajo con responsables de las áreas de riego y servicios de agua potable
- Apoyo de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación con:
 - Aforos adicionales en estiaje
 - Pronóstico nival: Informe «temprano» e informe final
- Coordinación de veda de riego simultánea y extendida
- Implementación de caudal extraordinario en la veda

Caudales de erogación durante la veda de riego

Por crisis hídrica en la Cuenca del río Colorado

	NMA Normales		
Marzo	50 – 180		
Abril	50 – 90		
Mayo	50 – 90		
Junio	50 – 90		
Julio	50 – 90		
Agosto	50 – 180		

Caudales de erogación durante la veda de riego

Por crisis hídrica en la Cuenca del río Colorado

	NMA Normales	NMA Mínimos	
Marzo	50 – 180	50	
Abril	50 – 90	50	
Mayo	50 – 90	40	
Junio	50 – 90	30	
Julio	50 – 90	30	
Agosto	50 – 180	40	

NMA caudales mínimos o caudales ecológicos

Caudales de erogación durante la veda de riego

Por crisis hídrica en la Cuenca del río Colorado

	NMA Normales	NMA Mínimos	Crisis hídrica (*)(**)
Marzo	50 – 180	50	70 / 45
Abril	50 – 90	50	22 / 20 / 15
Mayo	50 – 90	40	20 / 15
Junio	50 – 90	30	20 / 15
Julio	50 – 90	30	20 / 15
Agosto	50 – 180	40	20 / 15

(*) NMA: Artículo 4.81. Modificaciones transitorias a las NMA por Concesionarios, terceros o por propia decisión.

(**) Se indican los menores caudales erogados durante la crisis hídricas (inicialmente fue 22, luego 20 y finalmente 15 m³/s).

Acciones emprendidas

Por crisis hídrica en la Cuenca del río Colorado

- Reuniones informativas con usuarios y productores
- Reuniones de trabajo con responsables de las áreas de riego y servicios de agua potable
- Apoyo de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación con:
 - Aforos adicionales en estiaje
 - Pronóstico nival: Informe «temprano» e informe final
- Coordinación de veda de riego simultánea y extendida
- Implementación de caudal extraordinario en la veda
- Comunicación con la comunidad por sitio web.

Comunicación con la comunidad

Por crisis hídrica en la Cuenca del río Colorado

Tema: Sábado 25 abril inicio de veda extraordinaria

Se mantiene vigente el programa de reducción al caudal de veda extraordinario de veda de riego para el sábado 25 de abril.

Tema: Postergación reducción de 20 a 15 m³/s

El lunes 27 a las 9:00 horas se alcanzó la erogación de 20 m³/s de acuerdo al programa preestablecido.

Se decidió mantenerse la última tope verificada el normal for.

Cumplido tal objetivo erogación de 15 m³/s se mantendrá inform

Tema: Reducción de erogación desde Casa de Piedra
Miércoles 6 de mayo, 8:30 horas: 20 a 15 m³/s

Tema: Reducción erogación en Casa de Piedra
20 a 15 m³/s – miércoles 6 de mayo, 8:30 horas.

Verificada la operatividad de los servicios de agua potable aguas abajo del Embalse Casa de Piedra para el caudal de erogación de 20 m³/s, quedó autorizada la ejecución de la última maniobra para alcanzar el caudal de veda de 15 m³/s, con el objetivo de incrementar la reserva en el embalse.

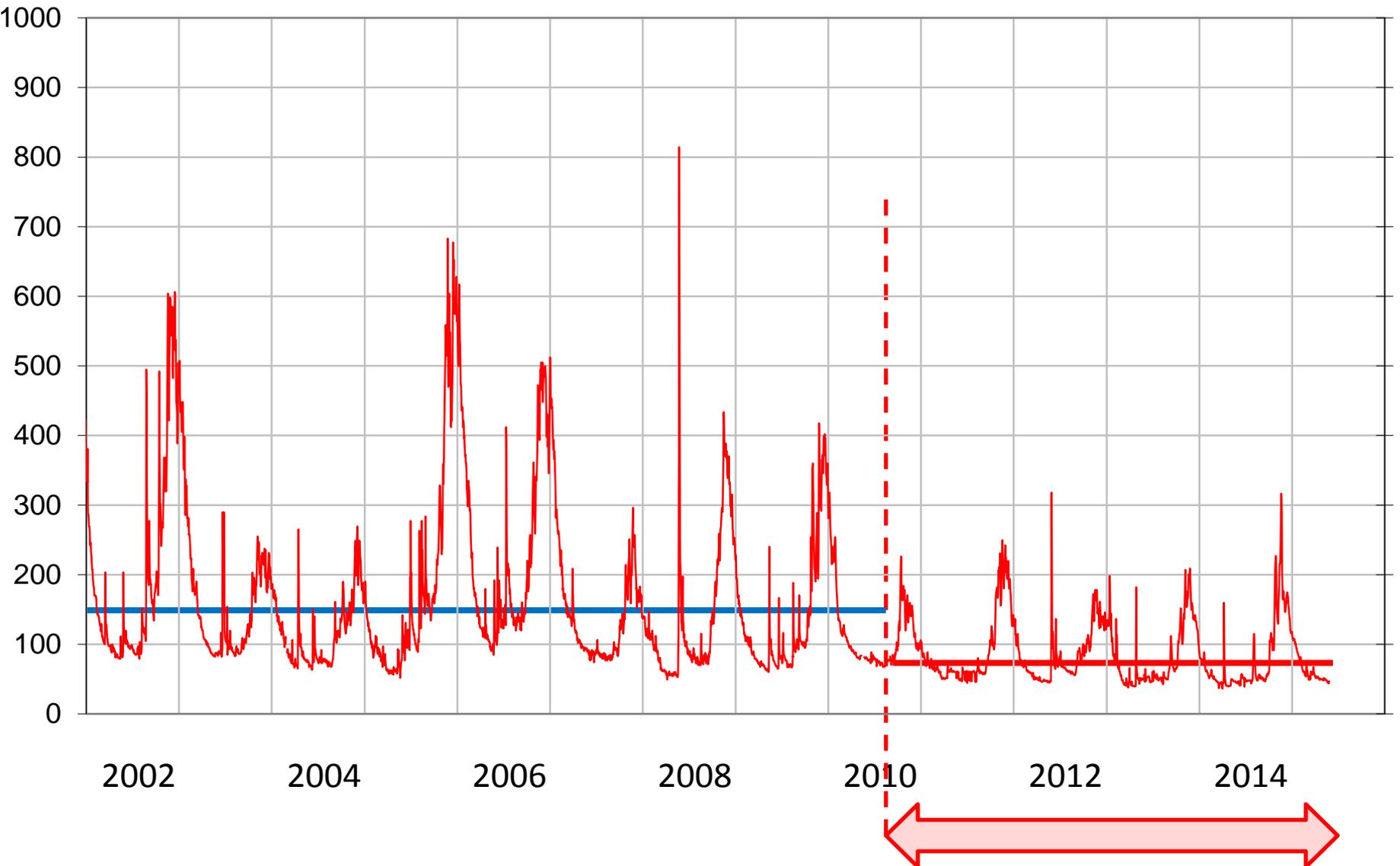
Por lo indicado, se informa que a las 8:30 horas del día de hoy se procedió a reducir la erogación de Casa de Piedra de 20 a 15 m³/s.

La condición de 15 m³/s se mantendrá durante todo el periodo de veda, salvo que situaciones excepcionales justifiquen alguna variación.

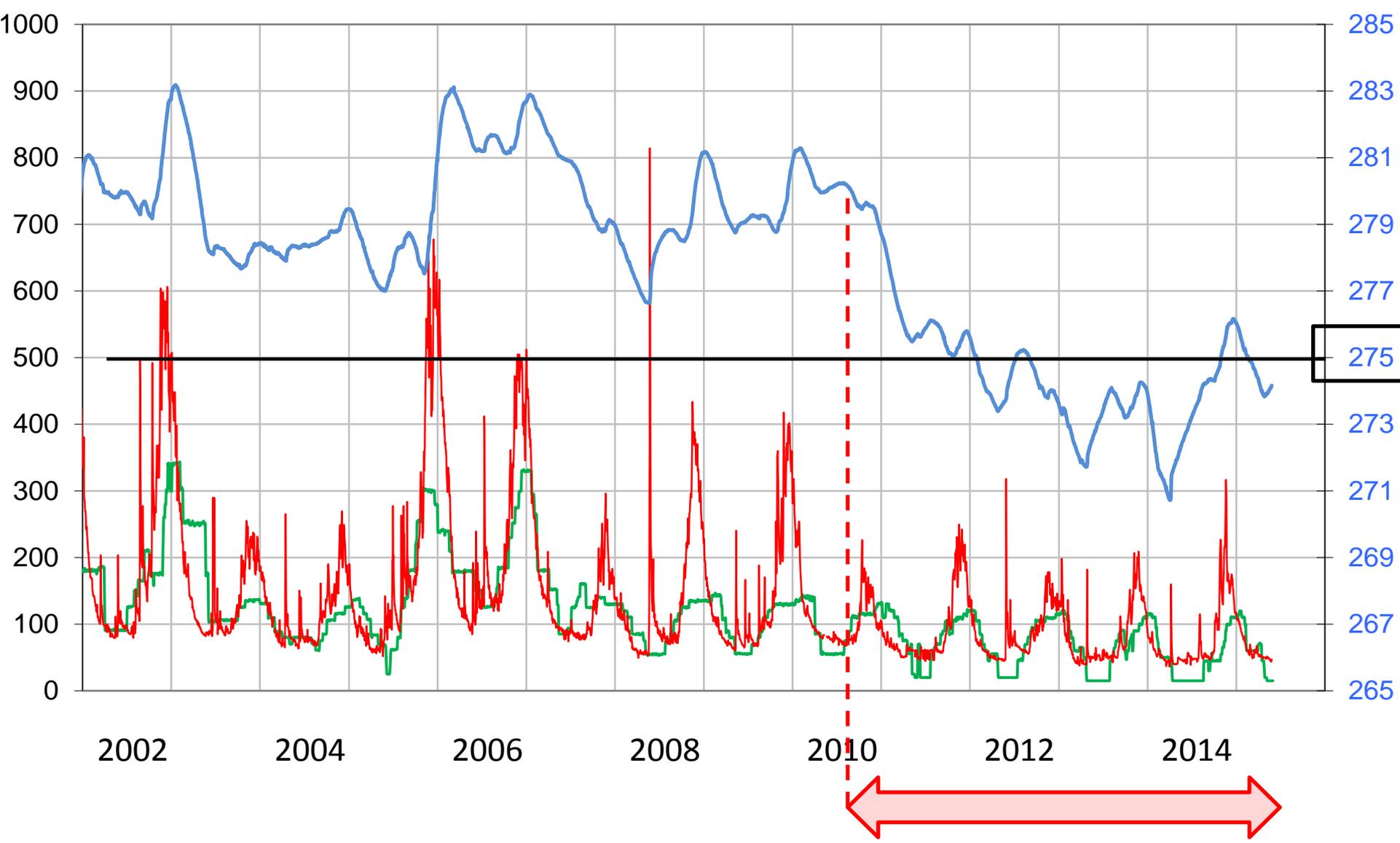
COIRCO
coirco@coirco.gov.ar (0291) 455-1054
Miércoles 6 de mayo de 2015 – 8:45 horas.
CP 2015_31

Caudal en Buta Ranquil

Caudal



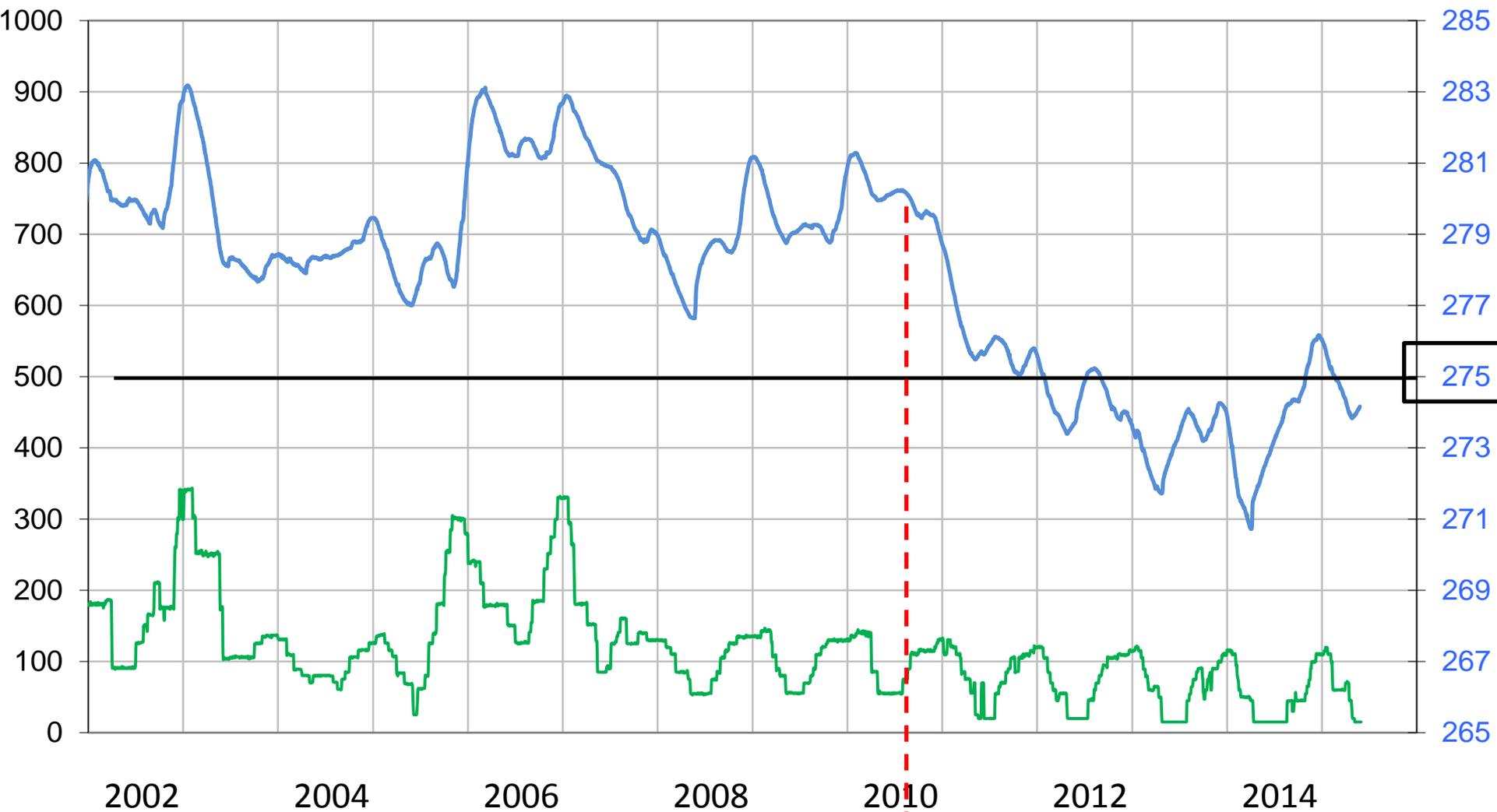
Caudal Caudal Cota – Q Buta Ranquil y Erogados Cota



Cota – Q Erogados

Caudal

Cota



275

285

283

281

279

277

275

273

271

269

267

265

2002

2004

2006

2008

2010

2012

2014

Veda simultánea y extendida con caudal extraordinario

Comarca «La Adela – Río Colorado»

Año 2013: $q = 15 \text{ m}^3/\text{s}$; $\Sigma 94$ días

Año 2014: $q = 15 \text{ m}^3/\text{s}$; $\Sigma 129$ días



3 de Junio 2013

$Q = 15 \text{ m}^3/\text{s}$



Acondicionamiento de obras de toma para agua potable

Acueducto La Pampa – Aguas del Colorado SAPEM

24/04/2013

Limpeza del río frente a darsena de EB 1



Acondicionamiento de obras de toma para agua potable

Acueducto La Pampa – Aguas del Colorado SAPEM

03/05/2013

Acopio, acarreo y colocación de agregados



Acondicionamiento de obras de toma para agua potable

DPA (Pcia. Río Negro) – Ciudad de Río Colorado



Jornada Educativa Ambiental

Comarca La Adela – Río Colorado



Río Colorado en Pedro Luro (Pcia. Buenos Aires)

Aguas abajo de la última toma de agua



AGENDA

1. Descripción de la Cuenca
2. Acuerdo del Colorado
3. Hidrogramas característicos
4. Crisis hídrica
5. Acciones
- 6. Impactos**
7. Conclusiones

Impactos en usuarios

Crisis hídrica e implementación veda simultánea de caudal extraordinario

Uso	Cupo	Observación
Fuente agua potable	Sin afectación	Variación natural

Muestréos mensuales

Serie testigo Enero 2013 – Diciembre 2014 (24 meses)

Parámetro	Buta Ranquil (Tramo no regulado)	Paso Alsina (última derivación)	Código Alimentario Argentino
pH	8,0	7,8	6,5 – 8,5
Cloruro [mg/L]	182	248	350
Sulfato [mg/L]	197	431	400
Dureza total (CaCO ₃) [mg/L]	289	521	400
SDT [mg/L]	687	1.130	1.500

Las Guías para la Calidad de Agua Potable de la **Organización Mundial de la Salud y Canadienses**, no establecen valores de referencia para calcio, magnesio y dureza, ya que no hay evidencia de efectos adversos para la salud a partir de la presencia en el agua de bebida

Impactos en usuarios

Crisis hídrica e implementación veda simultánea de caudal extraordinario

Uso	Cupo	Observación
Fuente agua potable	Sin afectación	Variación natural
Riego	Reducción de cupo según programación	
Industrial / Petrolero	Sin afectación	
Generación Eléctrica	Afectada por menor «q», «h» y «días»	
Recreativo	Afectada por pérdida de cota embalse	

AGENDA

1. Descripción de la Cuenca
2. Acuerdo del Colorado
3. Hidrogramas característicos
4. Crisis hídrica
5. Acciones
6. Impactos
7. Conclusiones

Conclusiones

Por crisis hídrica en la Cuenca del río Colorado

- **Principios del Acuerdo del Colorado:**
 - El río Colorado debe ser motivo de integración
 - «... programa dinámico tendiente a una distribución razonable y equitativa de sus aguas para beneficio común»
 - Prioridad de los usos
 - Condiciones en punto de control de Paso Alsina (última derivación para riego)
- **Norma de Manejo de Aguas del Embalse Casa de Piedra:** contempla **Modificaciones Transitorias.**
- Utilidad de la **veda simultánea, extendida y con caudal extraordinario**, para incrementar la reserva del embalse, sin afectación ambiental.
- **Participación y comunicación con la comunidad de usuarios.**

