

Inundaciones en la cuenca del Arroyo Medrano

Resumen de antecedentes

Enero 2023

Hidrogeología – FCEN – UBA

Lic. Marcelo Sticco

Lic. Verónica Kwaterka

Lic. Santiago Valdes

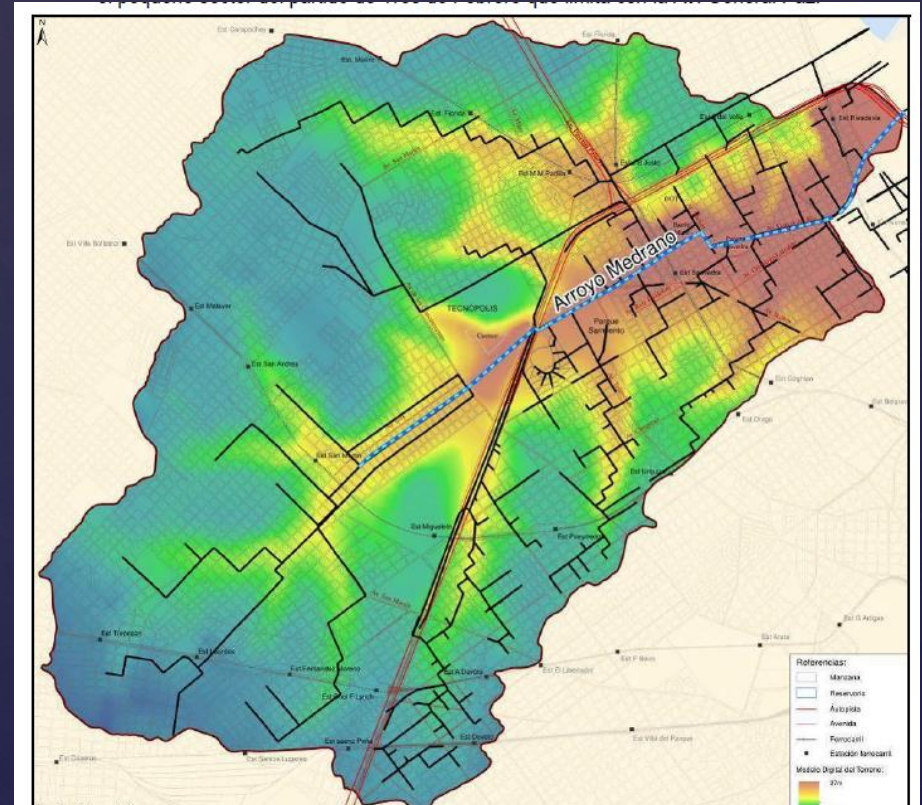
1. Análisis hidráulico Cuenca Arroyo Medrano. Hallcrow (2013)

CUENCA ARROYO MEDRANO

Índice

1	OBJETO DEL TRABAJO.....	1
2	INFORMACIÓN RECOPIADA.....	1
3	ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA.....	2
4	ANÁLISIS REALIZADO	4
4.1	Enfoque.....	5
4.2	Desarrollo del modelo matemático	6
4.2.1	Breve síntesis del alcance del modelo del PDCH (2006).....	6
4.2.2	Adecuación del modelo matemático.....	7
4.3	Análisis Hidrológico	8
4.3.1	Intensidad registrada y recurrencia asociadas.....	10
4.3.2	Distribución temporal.....	12
4.3.3	Variación de la tormenta en el área de la cuenca.....	14
4.3.4	Distribución de tormenta adoptada para la modelación.....	15
4.4	Niveles de descarga.....	16
4.5	Análisis Hidráulico.....	17
4.5.1	Validación del modelo.....	17
4.5.2	Análisis Conceptual del funcionamiento hídrico de la cuenca.....	23
4.5.3	Análisis específico del Evento de Abril de 2013.....	24
a.	Arroyo Medrano entubado.....	24
b.	Análisis del Cuenca Amortiguador Villa Martelli.....	26
c.	Análisis del Aliviador Holmberg.....	31
d.	Análisis del Aliviador Martelli.....	33
e.	Análisis del Ramal Estrada (Barrio Villa Maipú).....	35
4.5.4	Análisis de la configuración del sistema de drenaje 2001 y 2013.....	36
4.5.5	Análisis de sensibilidad.....	40
4.5.6	Análisis de volúmenes de agua en calle.....	42
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
5.1	Información antecedente y enfoque de trabajo.....	45
5.2	Aspectos generales del funcionamiento de la cuenca del Arroyo Medrano.....	45

1. Análisis hidráulico Cuenca Arroyo Medrano - Hallcrow



1. Análisis hidráulico Cuenca Arroyo Medrano - Hallcrow

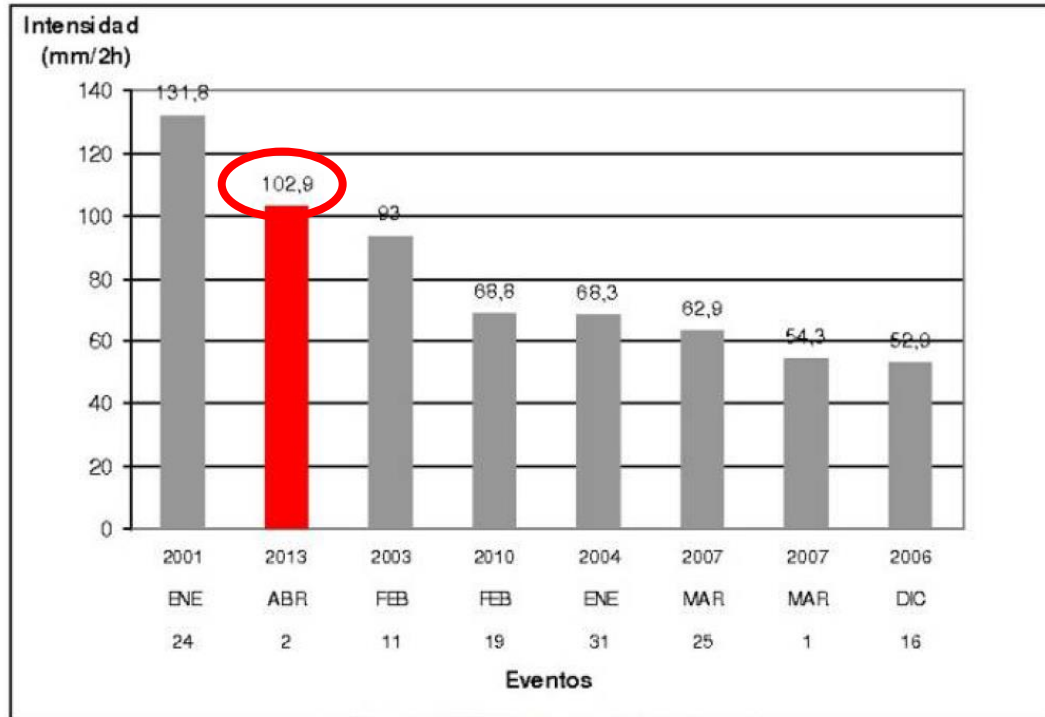


Figura 6 - Máximos de precipitación acumulada en 2 horas registrada durante el período 1999 -2013 en el Observatorio Central Buenos Aires. En rojo se muestra el valor de intensidad de 2 horas de la tormenta del 1-2 de abril 2013.

1. Análisis hidráulico Cuenca Arroyo Medrano - Hallcrow

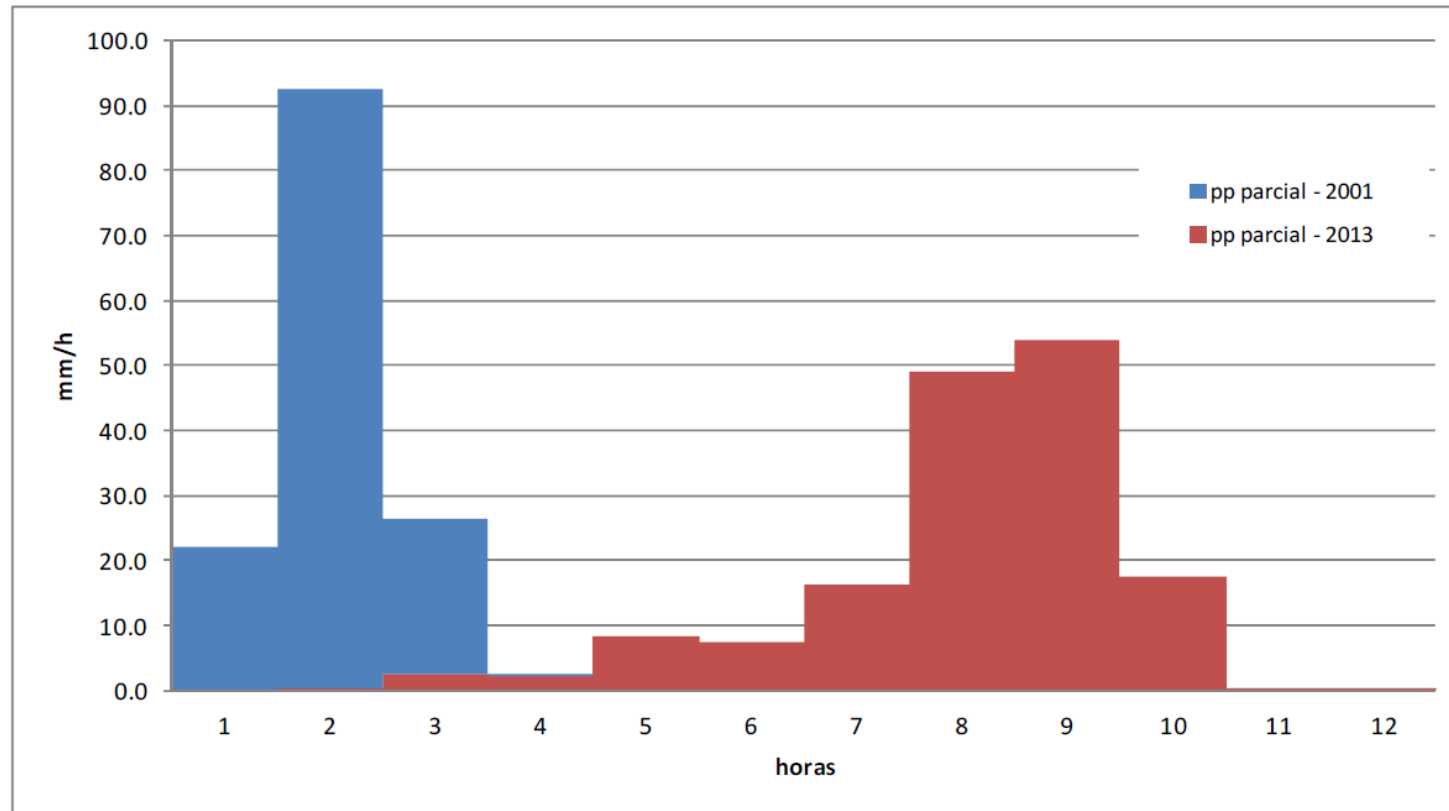
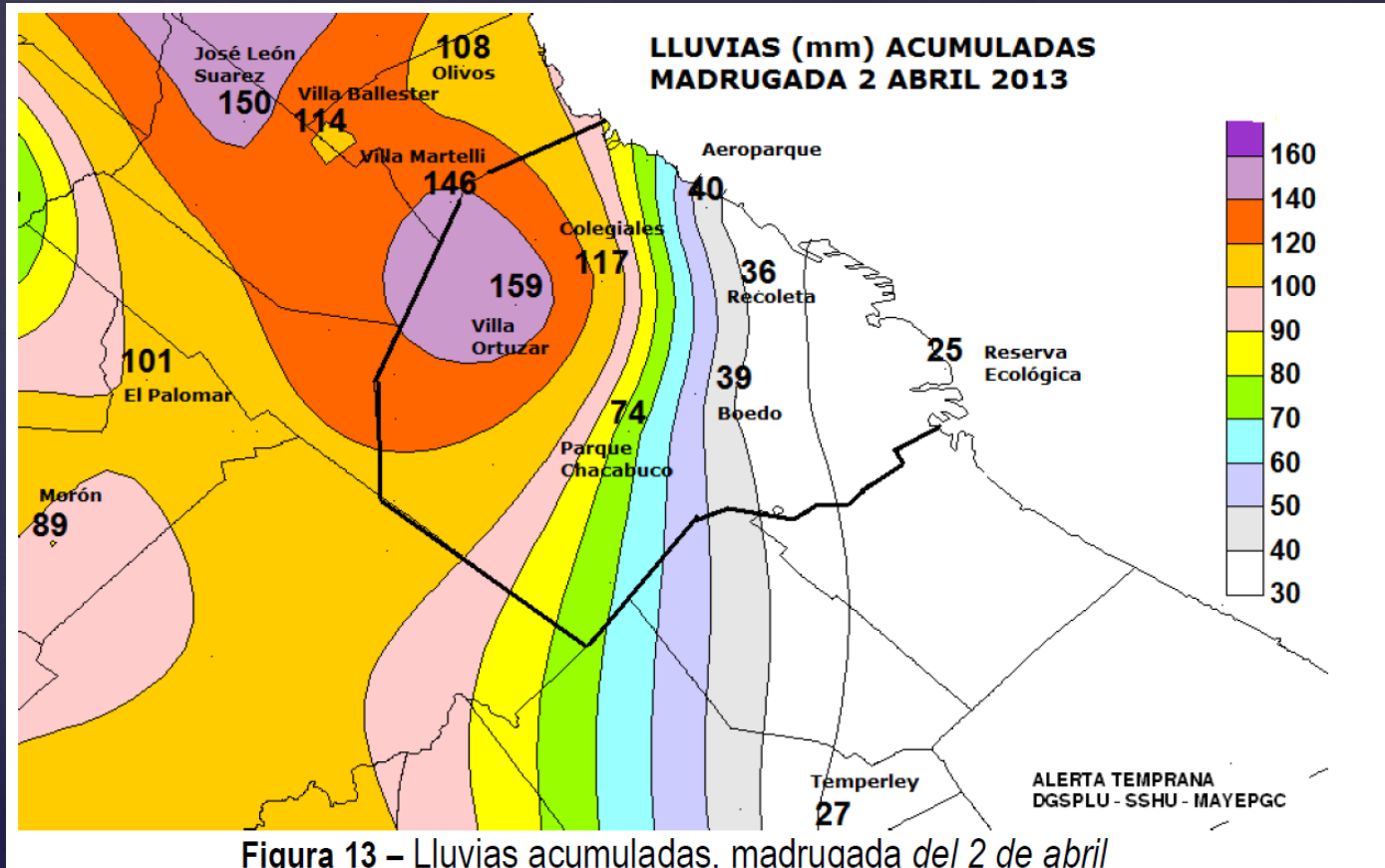


Figura 8 – Precipitación registrada durante los eventos de Enero 2001 y Abril 2013 (SMN)

1. Análisis hidráulico Cuenca Arroyo Medrano - Hallcrow



1. Análisis hidráulico Cuenca Arroyo Medrano - Hallcrow

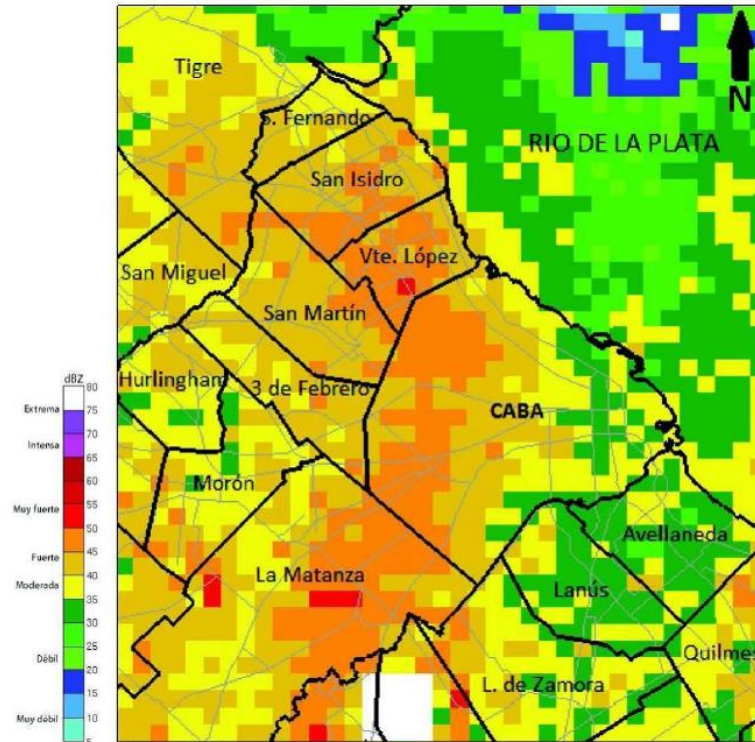


Figura 7 - Reflectividad medida por el radar meteorológico ubicado en cercanías del Aeropuerto Internacional de Ezeiza a diferentes horas del 2 de abril. La escala de colores muestra las diferentes intensidades de precipitación.

1. Análisis hidráulico Cuenca Arroyo Medrano - Hallcrow

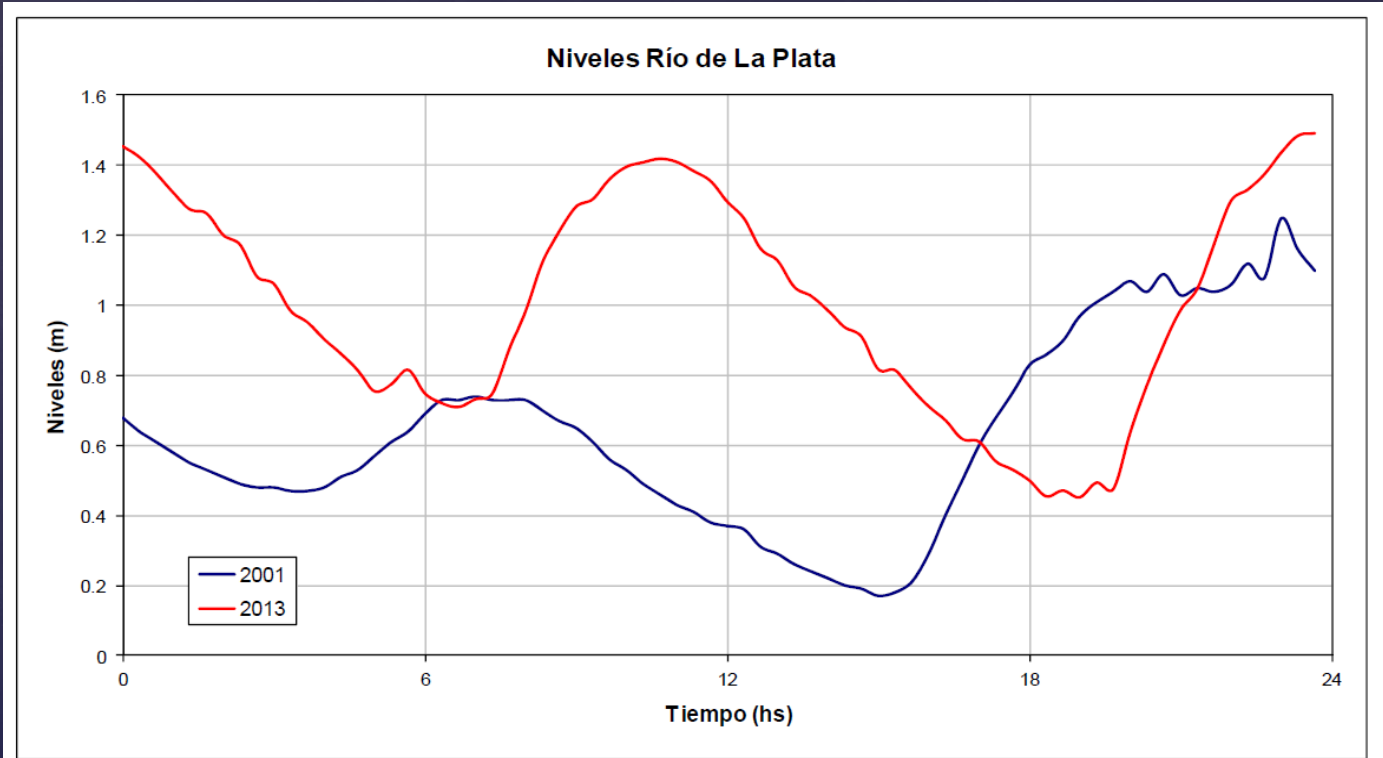
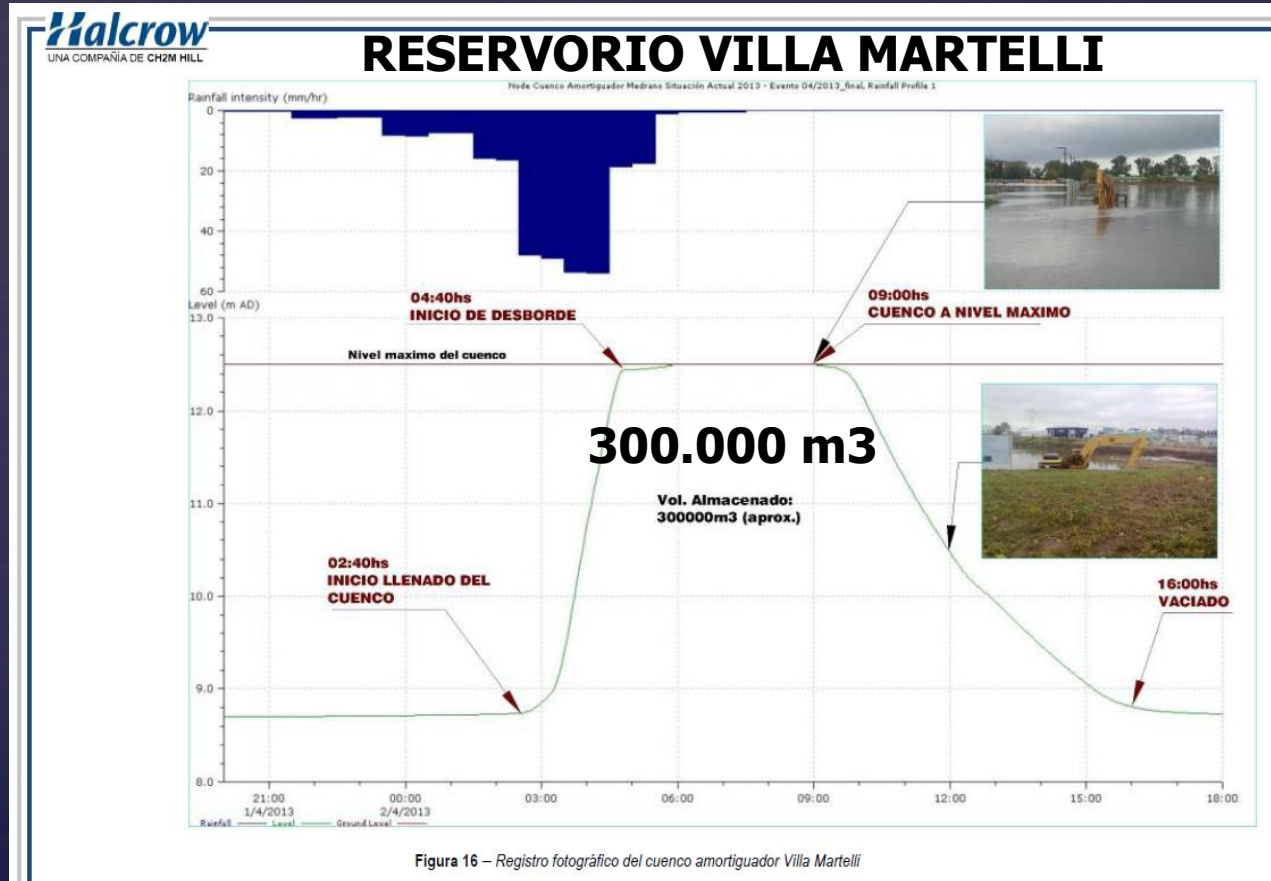


Figura 15 – Niveles (IGN) en el Río de La Plata durante el evento de precipitación de Enero 2001 y Abril 2013

1. Análisis hidráulico Cuenca Arroyo Medrano - Hallcrow



1. Análisis hidráulico Cuenca Arroyo Medrano - Hallcrow

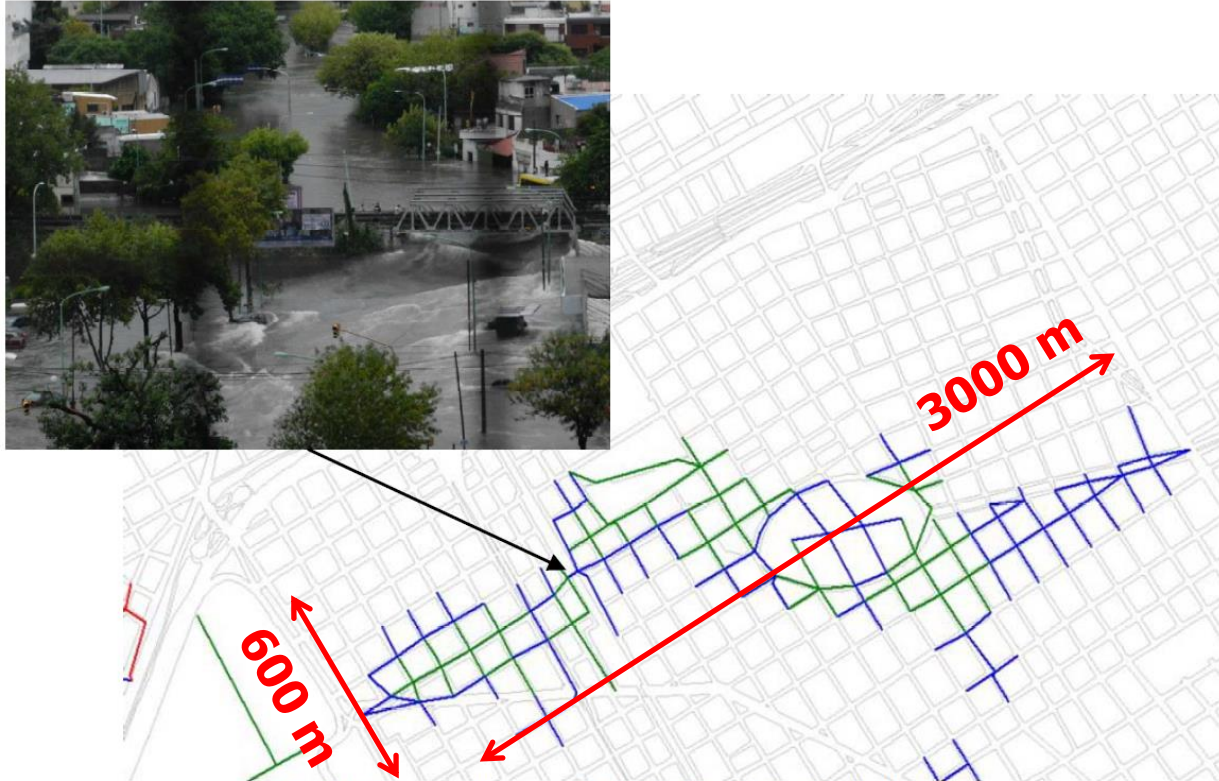


Figura 19 – Registros fotográficos en zonas afectada, Barrio Saavedra (FFCC y Av. Ruiz Huidobro)

1. Análisis hidráulico Cuenca Arroyo Medrano - Hallcrow

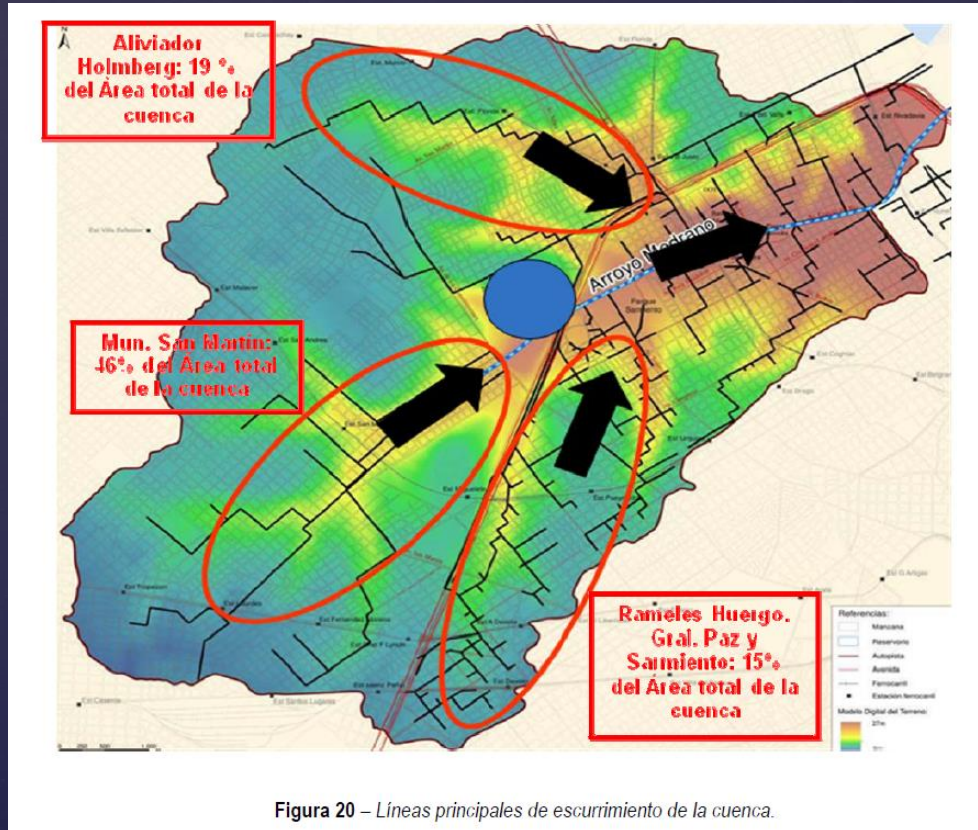


Figura 20 – Líneas principales de escurrimiento de la cuenca.

1. Análisis hidráulico Cuenca Arroyo Medrano - Hallcrow

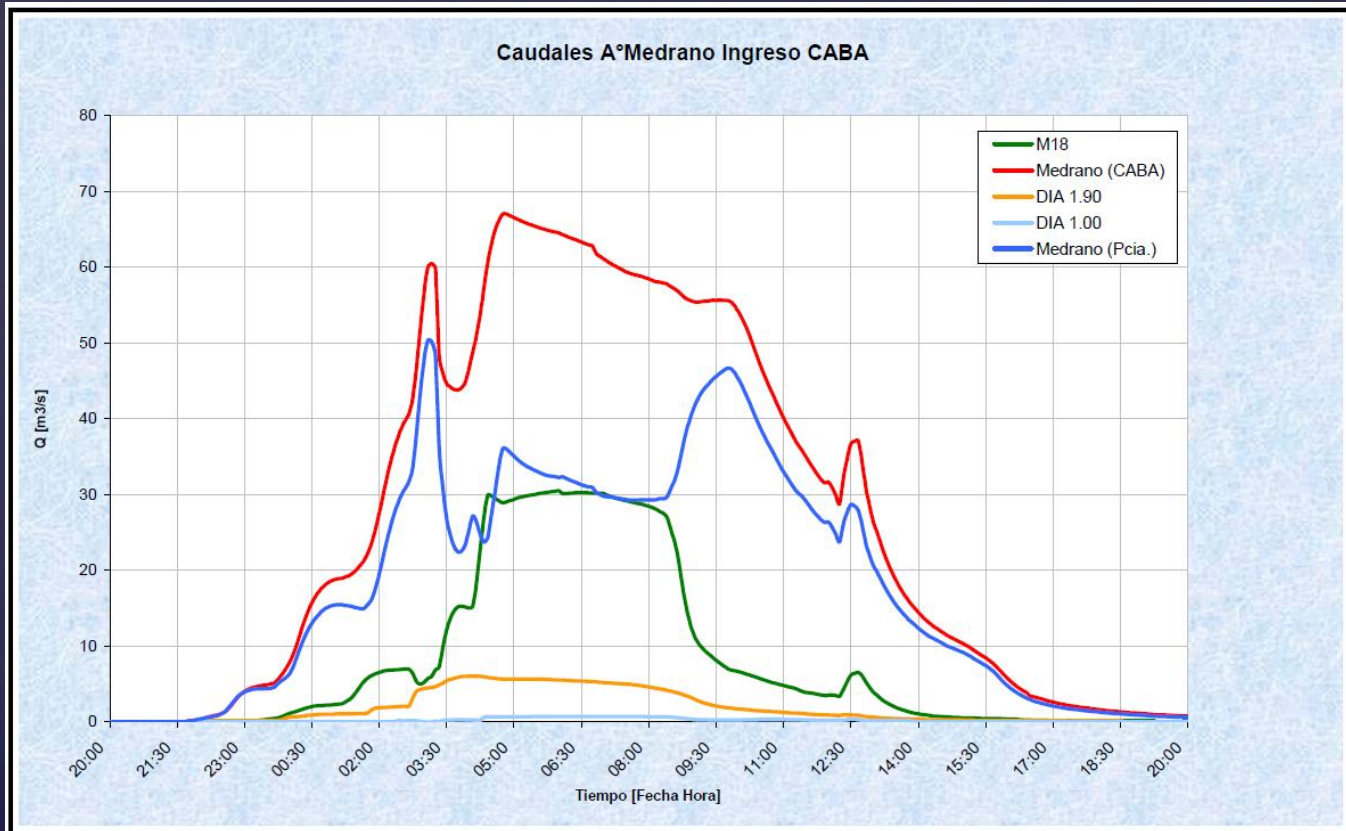


Figura 22 – Hidrograma de caudales en las conducciones, A° Medrano en su ingreso a la CABA

1. Análisis hidráulico Cuenca Arroyo Medrano - Hallcrow

Tabla 4 – Caudales pico en puntos significativos del sistema, situación 2001 vs 2013*

Ref.	Sección	Antecedente	Actual
		Qpico (m3/s)	Qpico (m3/s)
1	2 DIA 3.50m	50.0	48.6
2	2.50x2.60m	16.5	16.3
3	Medrano (Pcia.)	52.3	50.3
4	M18 (CBA)	30.6	30.5
5	Medrano (CABA)	67.3	67.0
6	M19 (US)	37.7	12.5
7	M19 (DS)	45.2	28.0
8	Ramal Estrada	-	9.5
9	Al. Martelli	-	21.8
10	Al. Holmberg	-	49.0

*Nota: todos los caudales enumerados en la tabla se producen en condiciones de conducto a presión.

1. Análisis hidráulico Cuenca Arroyo Medrano - Hallcrow

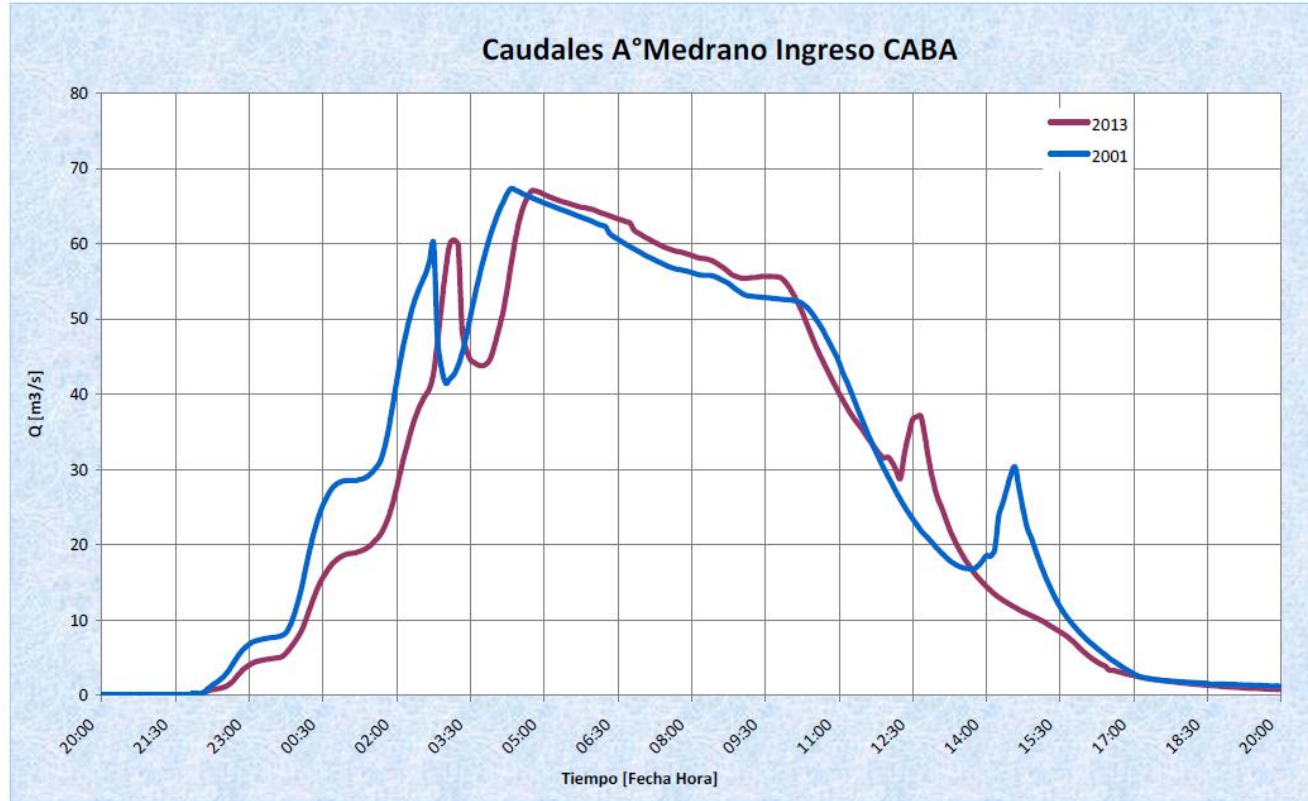


Figura 39 –Caudales A°Medrano, ingreso en la CABA

1. Análisis hidráulico Cuenca Arroyo Medrano - Hallcrow

4.5.6 Análisis de volúmenes de agua en calle

Como se señala en puntos anteriores de este informe, la información utilizada para construir el modelo tiene un importante grado de homogeneidad en el ámbito de la CABA. Para la modelación en la provincia de Buenos Aires se dispuso de información de diversas fuentes, de variado nivel de detalle y cobertura espacial. Es importante remarcar que en ninguno de los dos distritos se ha modelado la totalidad de las calles, dándose mayor detalle a la CABA.

Por tal motivo, el cálculo de agua en calle se ve dificultado en el área de provincia, mientras que en capital tiene mayor precisión y consecuentemente el análisis realizado se centra sólo en el ámbito de CABA.

Según el modelo matemático, para la lluvia del 1-2 de abril de 2013, el volumen máximo de agua en calle para un momento dado en el área de la CABA se produce aproximadamente entre las 6:00 y las a las 8:00 del día 02/04/13. Este volumen fue de aproximadamente 230000m^3 . Para la misma lluvia, con la configuración del sistema al 2001, se aprecia que el volumen de agua en calle hubiera sido de 367000m^3 .

También de acuerdo a la modelación matemática, el volumen total de agua en calle a lo largo de todo el evento del 1-2 de abril de 2013 (envolvente de máxima), en el distrito CABA, fue de aproximadamente 253000m^3 . Mientras que para la misma lluvia, con la configuración del sistema al 2001, el volumen hubiera sido de 398000m^3 ; es decir, aproximadamente un 36% más.

1. Análisis hidráulico Cuenca Arroyo Medrano - Hallcrow

Tabla 5 – Volúmenes de agua en calles para la situación del sistema en 2001 y 2013

Ramal / ubicación del agua en calle	Hora del pico de agua en calle (2001 / 2013)	Volumen máximo a la hora pico (2001 / 2013)	Volumen total de agua en calle (2001 / 2013)	Mejora porcentual con obras ejecutadas en Provincia
Freire, entre vías del ex FCGBM hasta la acometida con el Medrano entubado en calle Freire	06:05 / 06:05	22485 / 20146 m ³	26046 / 21333 m ³	18%
Gral. Paz, entre Av. San Martín y el ingreso del Medrano a Capital (Parque Sarmiento)	07:00 / 07:30	55139 / 48546 m ³	58421 / 52443 m ³	10%
Huergo, entre vías del ex FCGSM hasta Huergo y Av. Gral Paz	06:05 / 06:05	36527 / 36004 m ³	37426 / 36955 m ³	1%
A° Medrano, Ruiz Huidobro entre Parque Sarmiento y Av. Cabildo	07:40 / 06:35	215315 / 90666 m ³	229054 / 98176 m ³	57%
Sarmiento, entre Nazca y Mistral	06:30 / 06:05	37485 / 35699 m ³	47276 / 44046 m ³	7%
Totales	-	366951 / 231061 m³	398223 / 252954 m³	36%

PROYECTO

Planta de proyecto



Reservorio Etapa 1
(existente)



Reservorio Etapa 2
(proyecto actual)



Reservorio Etapa 3
(proyecto a futuro)



Se profundizará el área de las canchas de fútbol.

Se ejecutará un canal a cielo abierto en el sector del rugby dejando al descubierto el entubado del Medrano.

Se abrirán vanos en el techo del entubado para permitir la descarga del mismo cuando esté a presión

El canal y las canchas se conectarán mediante alcantarilla con Tunnel Liner para equiparar niveles en ambas secciones.

Una vez finalizado el evento, el reservorio descargará al Medrano por un sistema de clapetas

Las canchas contarán con un sistema de drenaje conectado a la estación de bombeo existente, para permitir su utilización luego del vaciado del reservorio.

Capacidad de almacenamiento: 120.000 m³



Buenos Aires Ciudad



Algunas consideraciones preliminares (UBA): para discutir...

- Superficie de la cuenca Medrano: 5567 Has = 55,6 M de m² (a)
- Promedio de lluvia de 2013: 140 mm = 0,14 m (b)
- Volumen total de agua caída: (a) x (b) = 7.800.000 m³
- Caudal desembocadura Ao. Medrano: 200 m³/seg = 720.000 m³/hora
- Tiempo teórico de desagote: 11 horas aprox
- Caudal pico «REAL» del tramo Saavedra: 67 m³/seg = 241.000 m³/h (c)
- Volumen estimado tramo Saavedra: (80%): 6.240.000 m³ (d)
- Tiempo real de desagote tramo Saavedra: 26 horas (c) / (d)

Algunas consideraciones preliminares (UBA): para discutir...

- Superficie de la zona inundada en Saavedra 2013: $3000 \times 600 \text{ m} = 1,8 \text{ M m}^2$
- Pico de lluvia de 2013: $100 \text{ mm} = 0,10 \text{ m}$ (b)
- Volumen total de agua caída: $(a) \times (b) = 180.000 \text{ m}^3$ (RESERVORIO «SAAVEDRA»)
- ESTIMACION RESERVORIO PQUE SARMIENTO:
 - 30% de la cuenca: 18.3 M m^3
 - Pico de lluvia $0,1 \text{ m}$
 - Volumen de agua: $1.830.000 \text{ m}^3$
 - Coeficiente de seguridad (arbitrario) 50%: **900.000 m³**  VOLUMEN RESERVORIO

ANEXO

Reservorio Villa Martelli



Figura 24 – Ubicación general Cuenco Amortiguador Villa Martelli

- Área en planta = 6.42 Ha
- Capacidad de almacenamiento = aprox. 300.000m³
- Profundidad promedio = 4.50m
- Cota mínima = 6.70m IGN
- Cota máxima = 12/14m IGN (terreno natural circundante)
- Cota de vertido desde el A° Medrano entubado = 10.00m IGN
- Longitud del vertedero = 30.00m
- Sección del descargador de fondo = 1.00x1.65m
- Cota de invertido del descargador de fondo = 7.30m IGN
- Regulación del descargador de fondo = sin regulación

Aliviador Homberg

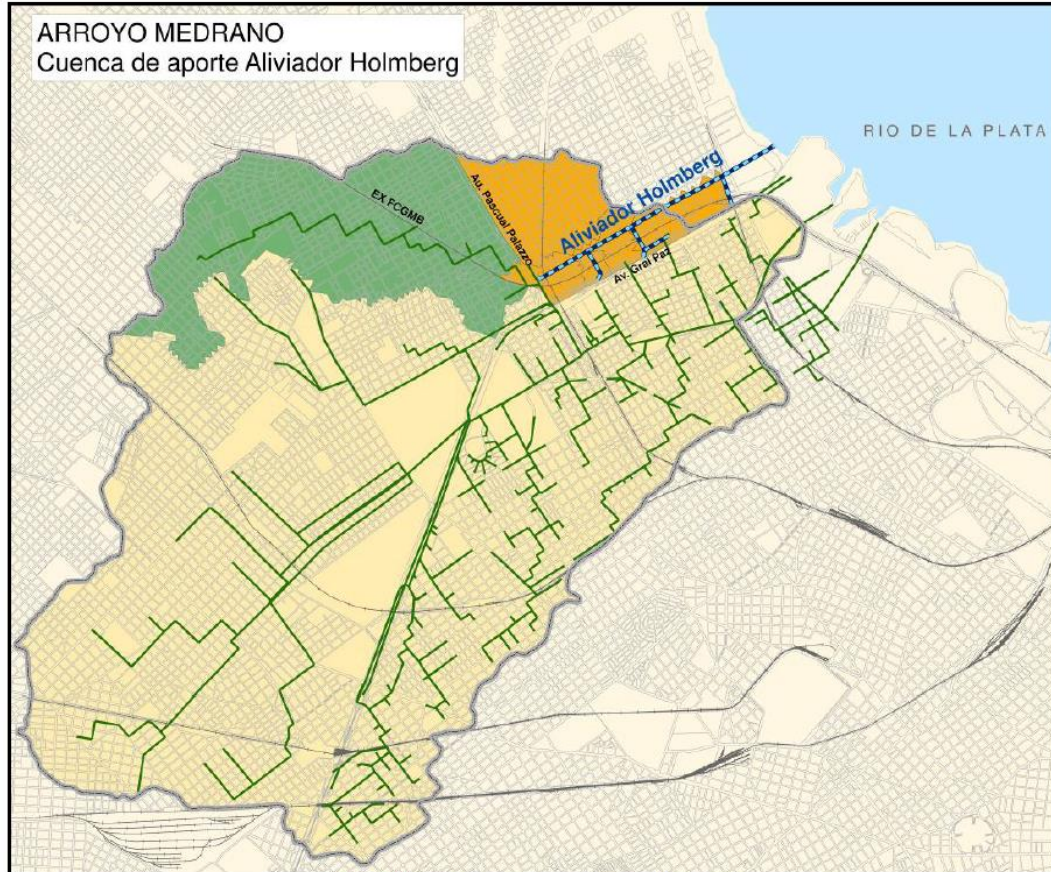


Figura 30 – Cuenca de aporte al Aliviador Holmberg

Pico máximo 22 m³/seg

RECOMENDACIONES HALLCROW

Finalmente se enumera un **conjunto complementario y específico de recomendaciones**, las que serían necesarias evaluar con mayor profundidad para atender las necesidades de mejoras en el funcionamiento del sistema de drenajes de la cuenca del Arroyo Medrano, siempre articuladas con las medidas propuestas por el PDOH (2006):

- Evaluación mediante la modelación matemática de reservorios retardadores ubicados en espacios públicos disponibles dentro de la cuenca (por ejemplo parques y plazas); en el marco del presente estudio se ha hecho un análisis exploratorio de una posible alternativa que ha mostrado resultados positivos en algunas de las zonas analizadas;
- Analizar la posibilidad de nuevas conexiones a los aliviadores existentes (por ejemplo A. Holmberg), aumentando el área de aporte a los mismos y como consecuencia disminuyendo el área de aporte al Arroyo Medrano.
- Evaluar la desconexión del conducto M19 que ingresa al Arroyo Medrano por calle Holmberg,

RECOMENDACIONES HALLCROW



derivando el caudal hacia el Aliviador Holmberg existente.

- Derivación/retardo del conducto M18 (por Av. Gral. Paz).
- Ampliación de la red secundaria en concordancia con lo propuesto en el PDOH (2006).
- Incremento del número de sumideros en áreas específicas de la cuenca donde el sistema tenga capacidad remanente.
- En función de los eventos registrados en los últimos años, se recomienda una actualización de los estudios de relaciones Intensidad – Duración – Recurrencia del PDOH (2006), incorporando todos los eventos máximos registrados hasta la fecha.
- Desarrollar un estudio particular para la zona del barrio Mitre, el que debería incluir relevamientos de los cambios producidos, actualización de los datos topográficos y del sistema de drenaje.
- Desarrollar un estudio particular para identificar las singularidades del sistema (por ejemplo la curva a 90° del Arroyo medrano antes del ingreso a Parque Saavedra) y determinar las alternativas de solución en cada caso.
- Densificar la red de hidrometeorológica y de registros limnigráficos en la cuenca.