



**GRUPO
TAU**

TECNOLOGÍA AMBIENTAL URUGUAY



RED HIDROMÉTRICA DE MONTEVIDEO
INFORME PLUVIOMÉTRICO
DICIEMBRE 2024
VERSIÓN 2



grupotaultda@gmail.com



(598) 094-050675



Campoamor 5096 - Montevideo



Índice

1.	Introducción.....	1
2.	Alcance	3
3.	Operativa y mantenimiento.....	4
3.1.	Tareas de Mantenimiento	4
3.2.	Relevamiento de campo	4
4.	Tareas de gabinete – Análisis de calidad	5
4.1.	Datos faltantes.....	5
4.2.	Análisis de precipitación acumulada	5
4.3.	Análisis de correlación entre pluviómetros.....	6
4.4.	Máximos, mínimos, diferencia entre registros sucesivos, anómalos	7
5.	Problemas identificados	8
6.	Otros resultados obtenidos.....	9
6.1.	Acumulados mensuales y diarios.....	9
6.2.	Eventos de tormenta.....	11
6.2.1.	Evento del 6 de diciembre	11
7.	Evaluación del funcionamiento de la red	16
8.	Recomendaciones para el próximo mes.....	18
9.	Anexo I	
10.	Anexo II	

Índice de tablas

Tabla 1-1: Nomenclatura de equipos y ubicación correspondiente.	2
Tabla 4-1: Tabla de correlación entre pluviómetros e INUMET.	7
Tabla 6-1: Acumulados mensuales en mm, para los equipos de RHM e INUMET. Valores en mm.	9
Tabla 6-2: Cuantiles precipitación Mes de diciembre periodo 1900-2019.....	9



Tabla 6-3: Acumulados de la tormenta para la RHM e INUMET. Valores en mm.....	12
Tabla 6-4: Acumulados máximos para distintas duraciones de la tormenta.	14
Tabla 7-1: Listado de estaciones que registraron correctamente la precipitación del 1 de diciembre.....	16
Tabla 7-2: Análisis del registro de medición de cada uno de los equipos.....	16

Índice de figuras

Figura 1-1: Red Hidrometeorológica de Montevideo.	1
Figura 4-1: Análisis de precipitación acumulada respecto a registros de datos de INUMET. .	6
Figura 6-1: Acumulado mensual correspondiente al mes de diciembre.....	9
Figura 6-2: Serie temporal de precipitación acumulada diaria para el mes de diciembre.	10
Figura 6-3: Isoyetas de precipitación acumulada para el mes de diciembre.....	11
Figura 6-4: Hietograma de tormenta.	12
Figura 6-5: Precipitación acumulada de la tormenta.	13
Figura 6-6: Distribución espacial de la tormenta del día 6 de diciembre.....	14
Figura 6-7: Intensidad de precipitación para distintos períodos de retorno.....	15



1. INTRODUCCIÓN

La Red Hidrometeorológica de Montevideo (RHM) cuenta con equipos para medición y análisis de lluvias distribuidos espacialmente en el Departamento.

En la actualidad la RHM cuenta con 18 equipos de medición para proporcionar información de lluvias en Montevideo y 2 sensores de medición de niveles en colectores de la red de Saneamiento.

Estos equipos transmiten sus registros de forma remota y en tiempo real a la Plataforma Fiware de la IM, permitiendo su visualización inmediata mediante la aplicación Grafana.

En la Figura 1-1 se muestra la ubicación geográfica de los equipos de medición de lluvias.

PLANTA DE UBICACIÓN GENERAL - RED HIDROMETEOROLÓGICA DE MONTEVIDEO

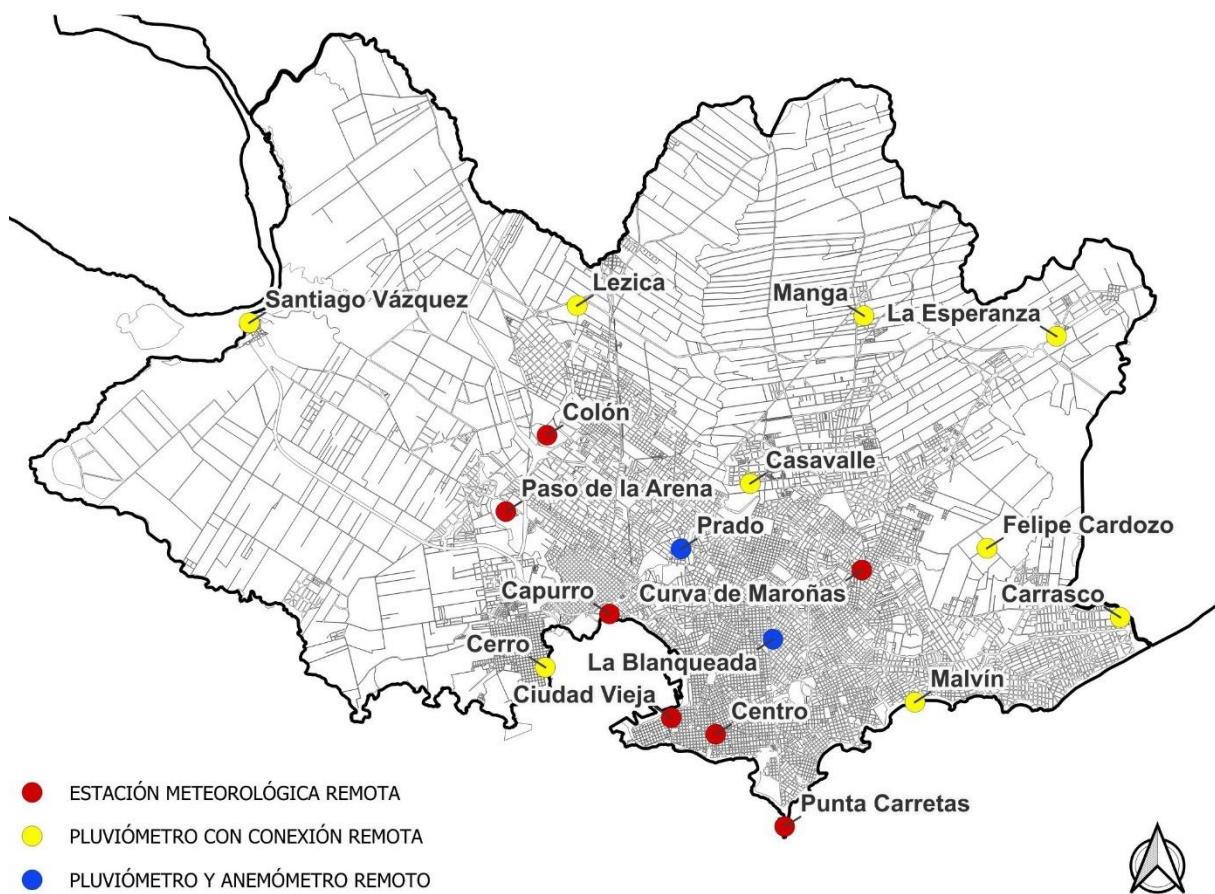


Figura 1-1: Red Hidrometeorológica de Montevideo.



En la Tabla 1-1 se observa la dirección específica correspondiente para cada equipo, donde:

- EM: Estación Meteorológica
- P: Estación Pluviométrica
- PA: Estación Pluviométrica Anemométrica
- SN: Sensor Nivel

Tabla 1-1: Nomenclatura de equipos y ubicación correspondiente.

Lugar	ID	Tipo	Dirección
Centro	AN	EM	Soriano 1426
Punta Carretas	PC	EM	Rambla Wilson y M. J. Errazquin - Camino al faro
Curva de Maroñas	CCZ9	EM	Av. 8 de Octubre 4700 esq. Marcos Sastre
Colón	EBCN	EM	M. Arregui y C.6 Verdisol
Paso de la Arena	EBSA	EM	Pintín Castellanos y Candales
Ciudad Vieja	CA	EM	Ciudadela 1535 esq. Cerro Largo
Capurro	MI	EM	Rambla Baltasar Brum 3680
La Blanqueada	LP	PA	Lucas Piriz 2357 - SOMS
Prado	MB	PA	Avenida Millán 4015
Lezica	PA	P	Camino Hilario Cabrera 6790
Malvín	EBCO	P	Rbla. República de Chile esq. Av. Colombes
Casavalle	PCV	P	Camino Gral. Leandro Gómez esq. Dr. J. Martirene
Carrasco	AL	P	Arq. Horacio Acosta y Lara esq. Psje. Peatonal Vehicular
Manga	PGZ	P	Faro 6294
Cerro	EBCE	P	Egipto 3487
Felipe Cardoso	PL	P	Usina de residuos F. Cardoso
La Esperanza	EBLE	P	Av. del Parque 8999
Santiago Vázquez	EBSV	P	Guazunambi y La Barra
Ejido y La Paz (id 109681)	-	SN	Ejido esq. La Paz
Amézaga (id 116560)	-	SN	Amézaga esq. Ramón de Valle Inclán



2. ALCANCE

El objetivo principal de la Red es obtener datos pluviométricos representativos de todo Montevideo en tiempo real y de forma confiable.

Las estaciones pluviométricas registran datos de lluvias cada 5 minutos; las estaciones meteorológicas registran lluvia, velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad y presión cada 5 minutos. En este informe solamente se analizarán los registros de lluvia. El mismo presenta las tareas realizadas en el mes de diciembre de 2024.

Junto al análisis de los datos de lluvia de la RHM se incluye la información pluviométrica de INUMET, de forma de obtener un mejor análisis.



3. OPERATIVA Y MANTENIMIENTO

3.1. TAREAS DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento de los equipos de medición es de suma importancia para que los mismos estén en condiciones de medir con precisión todos los eventos de precipitación y durante toda la duración del fenómeno.

Las tareas de mantenimiento consisten en:

- Limpieza del equipo: se realiza la limpieza general del equipo y sus componentes.
- Verificación de funcionamiento de cada equipo de medición: se vierten 100 mL de agua de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo. Dicho registro se puede obtener mediante el conteo auditivo, mediante el equipo de integración y mediante la observación en el visualizador de Grafana.

3.2. RELEVAMIENTO DE CAMPO

En el mes correspondiente se realizaron relevamientos en campo de los pluviómetros con la finalidad de realizar el mantenimiento preventivo de los mismos.

A su vez, se realizaron relevamientos de los equipos de medición de niveles ubicados en la red de saneamiento.

En la sección de Anexo I se adjunta una ficha de inspección con datos relevantes para cada equipo. En la misma se observa, por ejemplo, si se trata de un pluviómetro o de una estación, el día y la hora en la que se concurrió, el tipo de integración del equipo, el resultado del ensayo de verificación, observaciones relevantes etc.

Se destaca que se encuentra en proceso de elaboración, un plan de trabajo para la realización de las tareas de mantenimiento en los equipos de Cerro y Colón, para que estas se realicen de forma segura.



4. TAREAS DE GABINETE – ANÁLISIS DE CALIDAD

A continuación, se realiza un análisis exploratorio de los datos recabados en el mes de diciembre de 2024.

4.1. DATOS FALTANTES

Se indican los pluviómetros que son descartados del análisis por presentar datos faltantes en el registro de precipitación. El equipo se descarta del análisis si el registro sin datos en el mes representa más del 50% del total de datos.

En el mes en cuestión no se presentaron equipos con estas características.

4.2. ANÁLISIS DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA

El siguiente análisis se utiliza para comparar la distribución de cuantiles de precipitación entre diferentes fuentes de datos, en este caso con INUMET y los datos acumulados diarios de los pluviómetros de RHM. Esto permite visualizar si las distribuciones de precipitación entre las diferentes fuentes son similares o si hay diferencias significativas. En resumen, este análisis es una herramienta valiosa para la comparación y verificación de distribuciones de datos en diferentes situaciones estadísticas.

En la Figura 4-1 se muestra en el eje horizontal los cuantiles del acumulado diario de lluvia a lo largo del mes de diciembre registrado por INUMET, y en el eje vertical, los cuantiles del acumulado diario de lluvia registrado por cada uno de los pluviómetros de la RHM. De esta manera, se puede observar aquellos pluviómetros que tienen una buena correlación con los registros de INUMET, los cuales se aproximarán a una recta con pendiente de 45°.

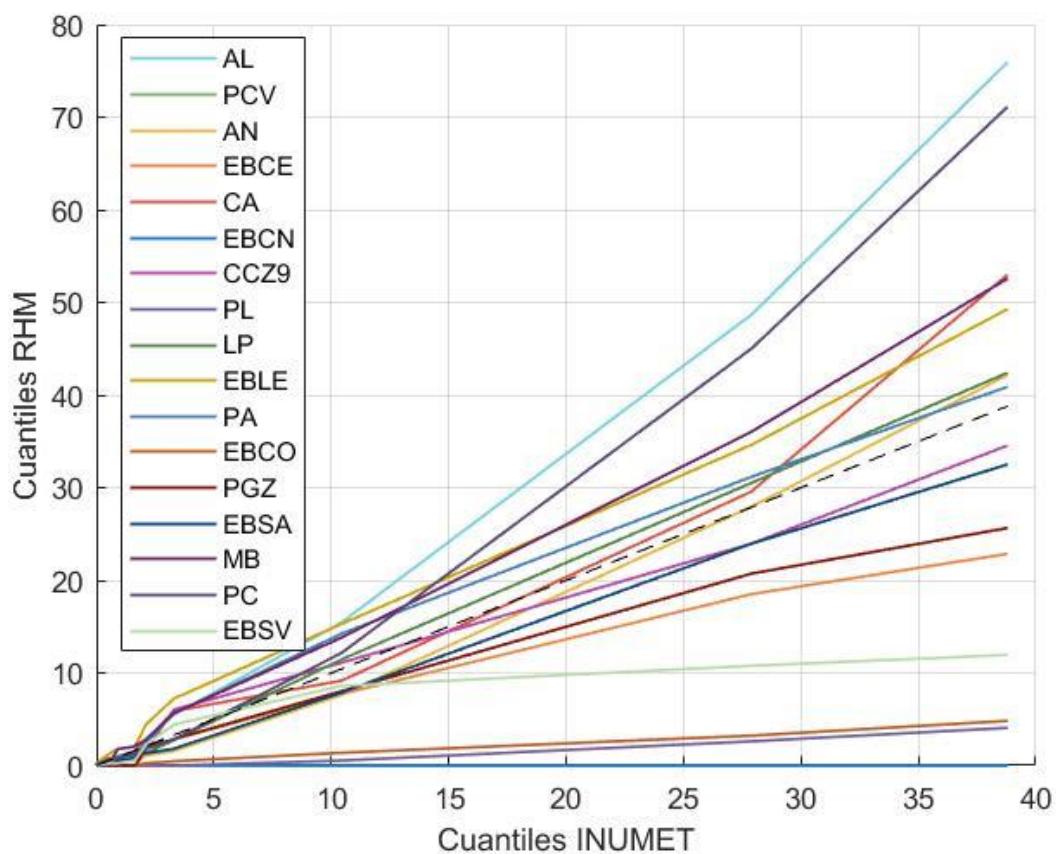


Figura 4-1: Análisis de precipitación acumulada respecto a registros de datos de INUMET.

4.3. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ENTRE PLUVIÓMETROS

En la Tabla 4-1 se muestra la correlación existente entre pluviómetros y con INUMET en el período de medición en cuestión.



Tabla 4-1: Tabla de correlación entre pluviómetros e INUMET.

EQUIPO	CA	PC	CCZ9	LP	MB	PA	PCV	AL	PGZ	EBCE	PL	EBCO	EBLE	EBSV	EBCN	EBSA	AN	INUMET	
CA	1	0.98	0.96	0.96	0.97	0.94	NaN	0.98	0.90	0.65	0.01	0.02	0.95	0.47	NaN	0.95	0.97	0.96	
PC		1	0.98	0.99	0.99	0.97	NaN	0.99	0.95	0.76	-0.07	-0.04	0.98	0.44	NaN	0.99	1.00	0.99	
CCZ9			1	0.99	0.99	0.98	NaN	0.97	0.95	0.78	0.07	0.08	0.97	0.51	NaN	0.98	0.98	0.98	
LP				1	0.99	0.99	NaN	0.99	0.97	0.83	-0.02	0.00	0.98	0.46	NaN	1.00	0.99	1.00	
MB					1	0.99	NaN	0.99	0.97	0.80	-0.01	0.01	0.98	0.49	NaN	0.99	0.99	1.00	
PA						1	NaN	0.97	0.97	0.85	0.04	0.04	0.98	0.50	NaN	0.99	0.98	0.99	
PCV							NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
AL								1	0.95	0.76	-0.08	-0.07	0.99	0.41	NaN	0.98	0.99	0.99	
PGZ									1	0.90	-0.16	-0.16	0.95	0.38	NaN	0.99	0.97	0.98	
EBCE										1	-0.15	-0.16	0.80	0.30	NaN	0.85	0.79	0.83	
PL											1	0.82	-0.04	0.58	NaN	-0.08	-0.08	-0.03	
EBCO												1	-0.05	0.54	NaN	-0.07	-0.06	-0.01	
EBLE													1	0.42	NaN	0.98	0.98	0.98	
EBSV														1	NaN	0.43	0.42	0.47	
EBCN															NaN	NaN	NaN	NaN	
EBSA																1	0.99	1.00	
AN																	1	0.99	
INUMET																		1	

4.4. MÁXIMOS, MÍNIMOS, DIFERENCIA ENTRE REGISTROS SUCESIVOS, ANÓMALOS

Se consideran valores máximos/outliers aquellos registros en los que se superen los 25mm en un intervalo de medición de 5 minutos y los que superen los 50mm en un intervalo de 10 minutos. En el mes en cuestión, el equipo de Santiago Vázquez presentó datos anómalos que no corresponden a precipitación del 13/12 y al 20/12 y el equipo de Lezica el 25/12. Ambos registros fueron validados en los equipos.



5. PROBLEMAS IDENTIFICADOS

A partir del análisis de datos anteriormente presentado y del relevamiento realizado en campo se identifican los siguientes problemas con los equipos, indicando los que son descartados del análisis de resultados del mes:

- **Capurro:** La interfaz de red de la estación tiene fallas, por lo que el equipo no registra lluvias; los datos no se encuentran disponibles en la plataforma Grafana. **Se descarta del análisis.**
- **Malvín:** El equipo presentó problemas en el registro de precipitación. Se observa un gran alejamiento en la curva del análisis de precipitación acumulada y una baja correlación de los datos. **Se descarta del análisis.**
- **Casavalle:** El equipo no registró precipitación a lo largo del mes. **Se descarta del análisis.**
- **Colón:** El equipo no registró precipitación a lo largo del mes. **Se descarta del análisis.**
- **Manga:** El equipo presentó problemas en el registro de precipitación. Se observa un alejamiento en la curva del análisis de precipitación acumulada y baja correlación con los datos. **Se descarta del análisis.**
- **Santiago Vázquez:** El equipo registró valores anómalos del 13 al 20 de diciembre. **Se descarta del análisis.**
- **Felipe Cardoso:** El equipo no registró datos a partir del 1 al 24 de diciembre. Se observa un gran alejamiento en la curva del análisis de precipitación acumulada y una baja correlación de los datos. Por otra parte, el equipo presenta problemas en la programación del mismo en la plataforma Grafana. Se observa que reinicia el acumulado diario entre las 23:50 y 23:55 horas del día. **Se descarta del análisis.**
- **Ciudad Vieja:** El equipo presenta problemas en la programación del mismo en la plataforma Grafana. Se observa que reinicia el acumulado diario entre las 06:05 y 06:10 horas del día. **No se descarta del análisis.**
- **Punta Carretas:** El equipo presenta problemas en la programación del mismo en la plataforma Grafana. Se observa que reinicia el acumulado diario entre las 15:20 y 15:30 horas del día. **No se descarta del análisis.**

En resumen, se descartan de la presentación de resultados los pluviómetros Capurro, Malvín, Casavalle, Colón, Manga, Santiago Vázquez, Felipe Cardoso.



6. OTROS RESULTADOS OBTENIDOS

Para los siguientes análisis de datos se excluyen los equipos mencionados en el acápite anterior.

6.1. ACUMULADOS MENSUALES Y DIARIOS

En la Tabla 6-1 se muestran los valores de precipitación acumulado mensual para el mes de diciembre y en la Figura 6-1 un gráfico de barras que representa este valor, tanto para RHM e INUMET¹.

A los efectos de evaluar la magnitud de las lluvias acumuladas registradas en el mes, se grafica junto a ellas los cuartiles de los valores acumulados históricos de la Estación del INUMET Prado en el período 1900 – 2019 (ver Tabla 6-2).

Tabla 6-1: Acumulados mensuales en mm, para los equipos de RHM e INUMET. Valores en mm.

AL	AN	EBCE	CA	CCZ9	LP	EBLE	PA	EBSA	MB	PC	INUMET
125.0	65.8	47.8	80.6	67.3	75.4	102.9	84.6	58.2	98.8	109.7	88.9

Tabla 6-2: Cuantiles precipitación Mes de diciembre periodo 1900-2019.

Primer cuartil	Mediana	Tercer cuartil	Máximo
47.0 mm	64.5 mm	106.1 mm	286.0 mm

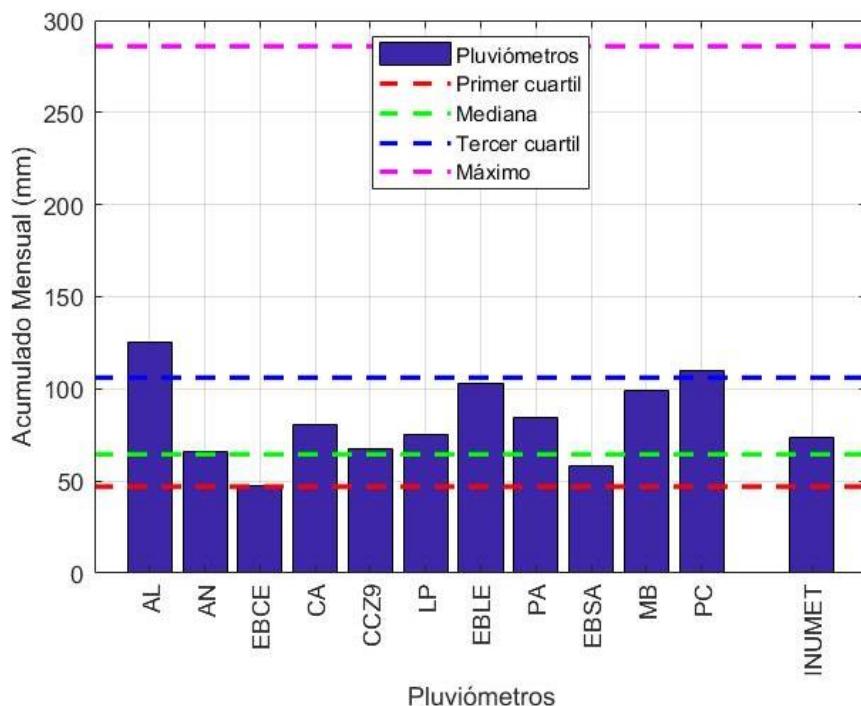


Figura 6-1: Acumulado mensual correspondiente al mes de diciembre.

¹ INUMET considera días de 7am a 7am. Por lo tanto, el primer día del mes, contiene datos desde las 7 am del 30 de noviembre hasta las 7 am del 1 de diciembre. El último día contiene datos hasta las 7 am del 31 de diciembre.



En la Figura 6-2 se presenta la serie temporal de precipitación acumulada diaria para el mes de estudio.

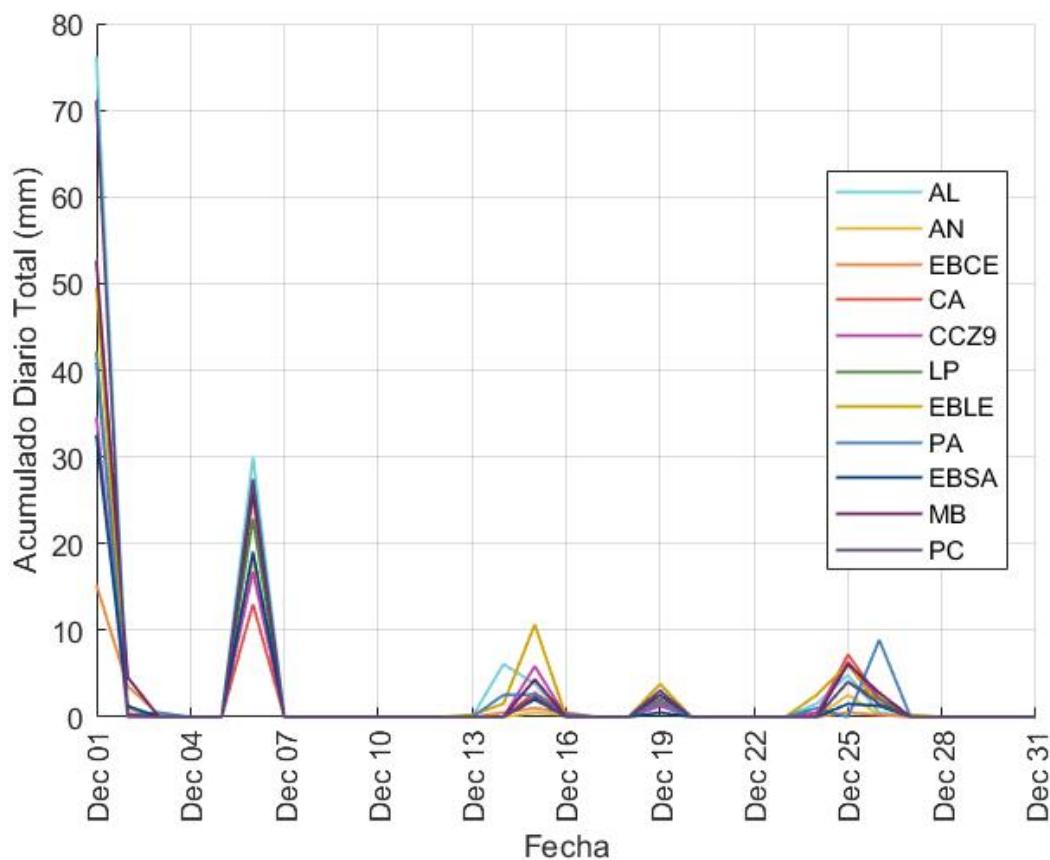


Figura 6-2: Serie temporal de precipitación acumulada diaria para el mes de diciembre.

En la Figura 6-3 se presentan las isoyetas del acumulado mensual correspondiente al mes de estudio. Dicho cálculo se realiza mediante el programa QGis utilizando la función Interpolación IDW, el cual genera una interpolación de distancia inversa ponderada desde una capa vectorial que contiene el dato de ubicación geográfica del pluviómetro y el dato de precipitación acumulada mensual para dicho pluviómetro.

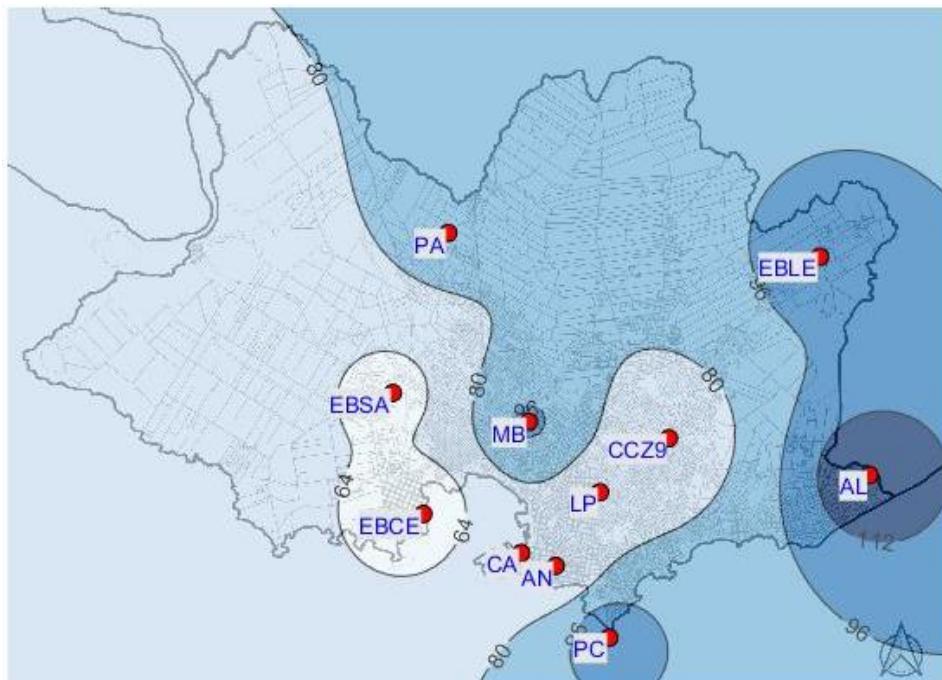


Figura 6-3: Isoyetas de precipitación acumulada para el mes de diciembre.

6.2. EVENTOS DE TORMENTA

Tomando como referencia los valores diarios publicados por el INUMET, y los propios de la RHM, en el mes de diciembre de 2024 se presentaron dos eventos de precipitación cuyo valor acumulado superara los 20 mm, para algún equipo de RHM. Estos eventos corresponden a los días de precipitación del 1 y 6 de diciembre. El evento del 1 diciembre se presenta en el Anexo II por tratarse de un evento de precipitación extremo. A continuación, se presenta el análisis del evento de lluvia del 6 de diciembre.

6.2.1. EVENTO DEL 6 DE DICIEMBRE

El evento de tormenta tuvo lugar el 6 de diciembre de 2024, inició a la 02:55 culminando a las 09:00, teniendo una duración de 6 horas y 5 minutos.

Se excluye del análisis los equipos: Capurro, Colón, Felipe Cardoso, Malvín y Casavalle.

En la Figura 6-4 se muestra la serie temporal de la tormenta en el intervalo considerado. El valor máximo registrado en un intervalo de 5 minutos de medición se dio en el equipo de Carrasco (AL) a las 5:40, con un valor de 1.52 mm.

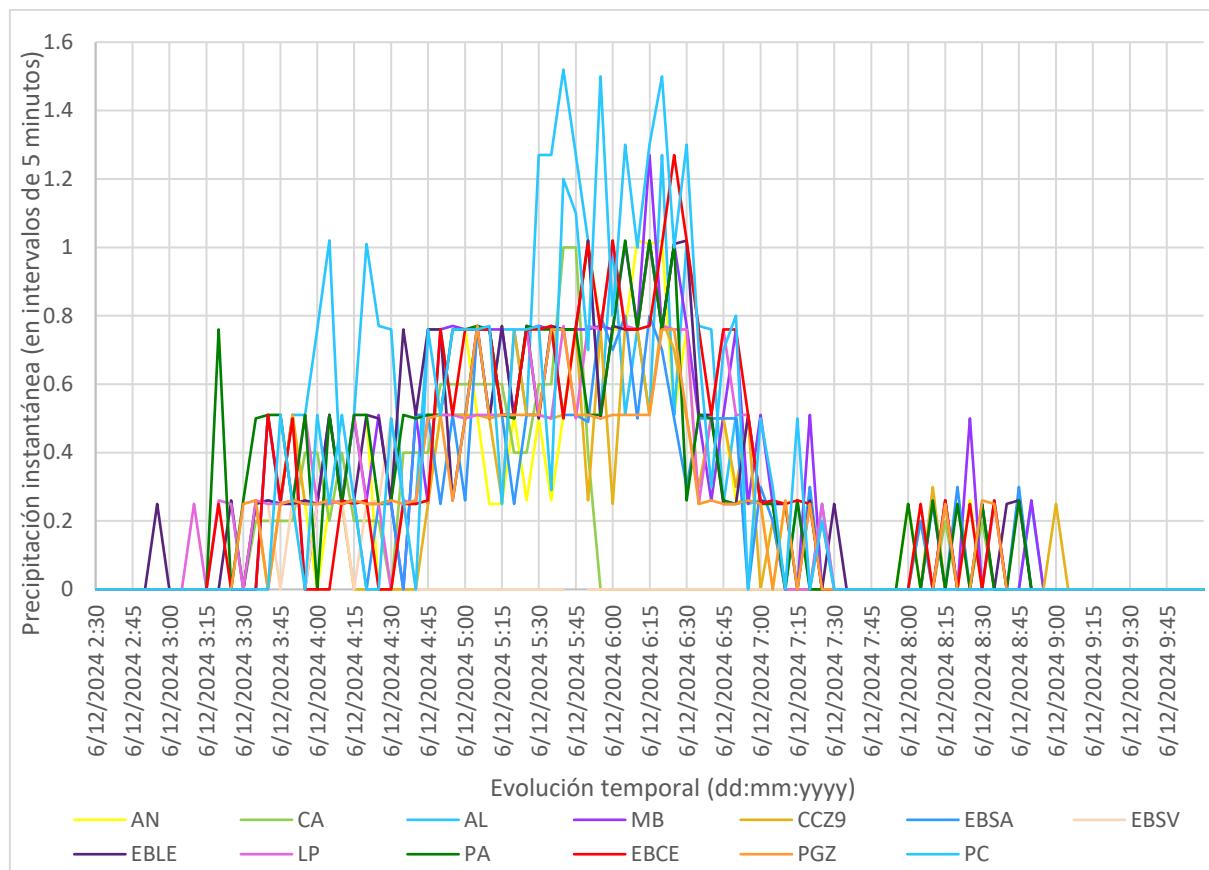


Figura 6-4: Hietograma de tormenta.

Se presentan a continuación, la precipitación acumulada de la tormenta para los pluviómetros de la RHM y la red INUMET para la capital departamental. Este último corresponde al acumulado diario del día 6 y 7 de diciembre².

Tabla 6-3: Acumulados de la tormenta para la RHM e INUMET. Valores en mm.

AN	CA	AL	MB	CCZ9	EBSA	EBSV	EBLE	LP	PA	EBCE	PGZ	PC	INUMET
18.3	12.8	30.0	25.9	16.8	19.1	19.1	3.3	25.9	22.9	25.9	25.2	18.5	26.9

La Figura 6-5 muestra el registro acumulado de precipitación para los pluviómetros de la RHM correspondiente al evento, en donde se logra apreciar que el valor máximo alcanzado se registró en el pluviómetro de Carrasco (AL), tomando un valor de 30.0 mm.

² Corresponde a datos tomados desde las 7am del 5 de diciembre hasta las 7 am del 7 de diciembre.

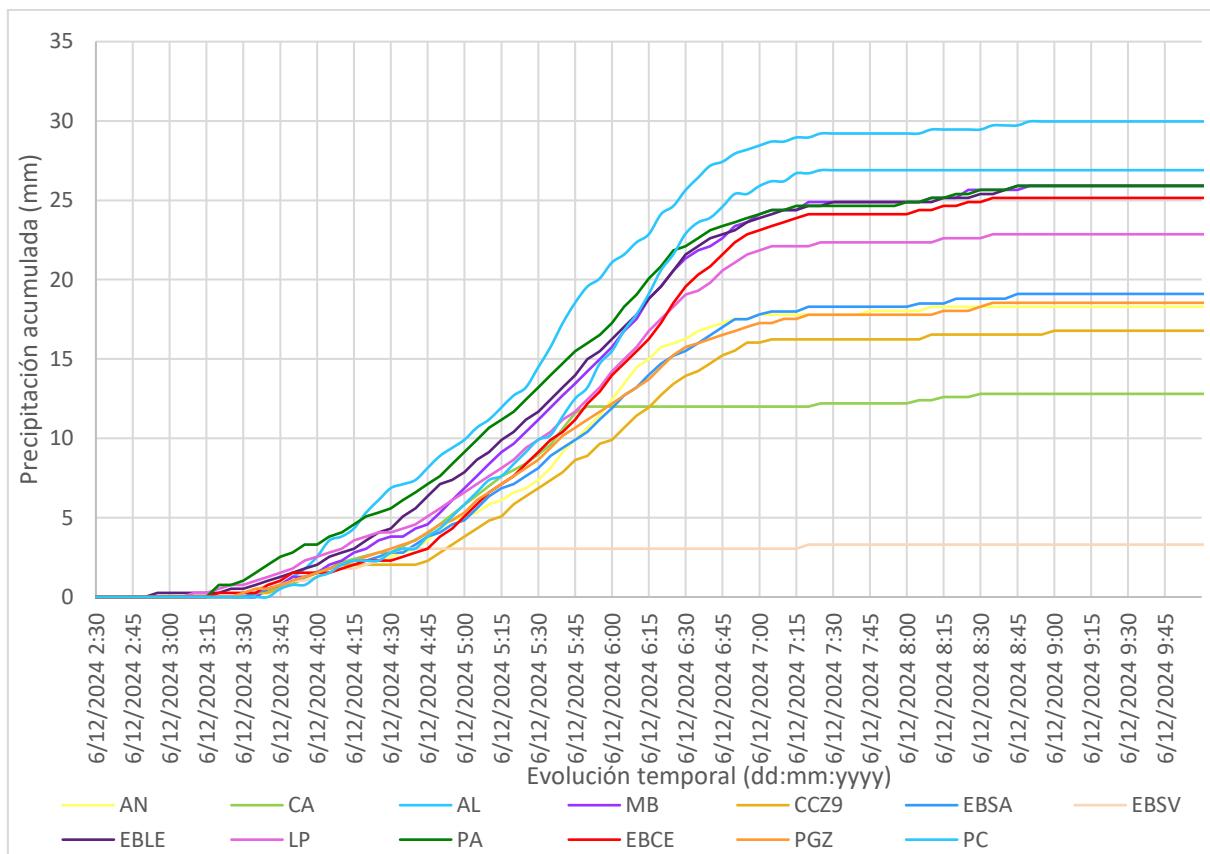


Figura 6-5: Precipitación acumulada de la tormenta.

En la Figura 6-6 se presenta la distribución espacial de la tormenta en el departamento de Montevideo. Dicho cálculo se realiza mediante el programa QGis utilizando la función Interpolación IDW, el cual genera una interpolación de distancia inversa ponderada desde una capa vectorial que contiene el dato de ubicación geográfica del pluviómetro y el dato de precipitación acumulada de la tormenta para dicho pluviómetro.

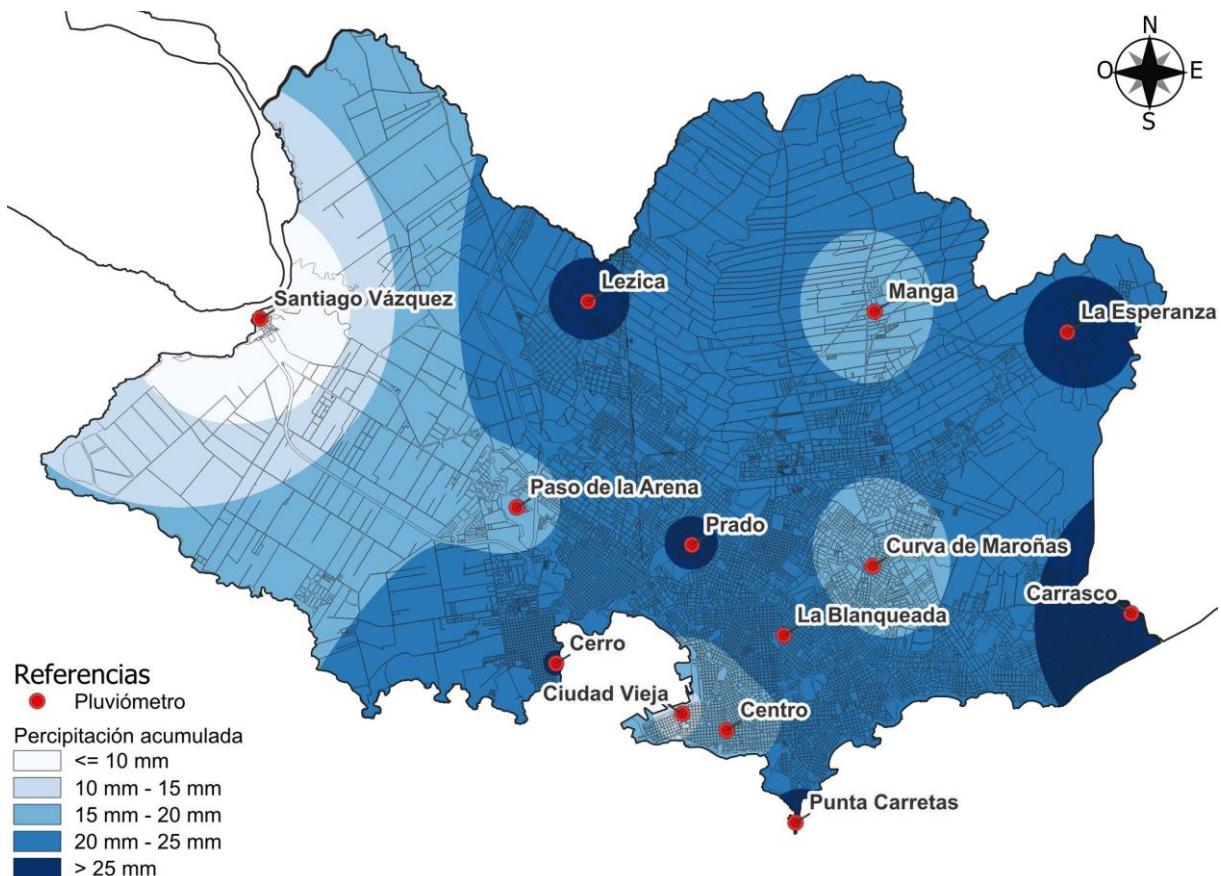


Figura 6-6: Distribución espacial de la tormenta del día 6 de diciembre.

La Tabla 6-4 muestra los máximos registrados para distintas duraciones de tormenta y en qué equipo se registró este valor, considerando todos los pluviómetros de la red. A su vez, se muestran los valores de referencia de las “Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia” del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA). En la Figura 6-7 se muestran graficados los máximos registrados para distintas duraciones de tormenta, junto a los valores de referencia.

Tabla 6-4: Acumulados máximos para distintas duraciones de la tormenta.

Duración (min)	Tormenta		Valores de Referencia
	Equipo	P (mm)	
10	Punta Carretas	2.8	15.1
20	Carrasco	5.3	19.8
30	Punta Carretas	7.4	25.3
60	Punta Carretas	13.4	33.4
120	Punta Carretas	21.1	44.3
180	Carrasco	26.7	51.4
360	Carrasco	30.0	65.5

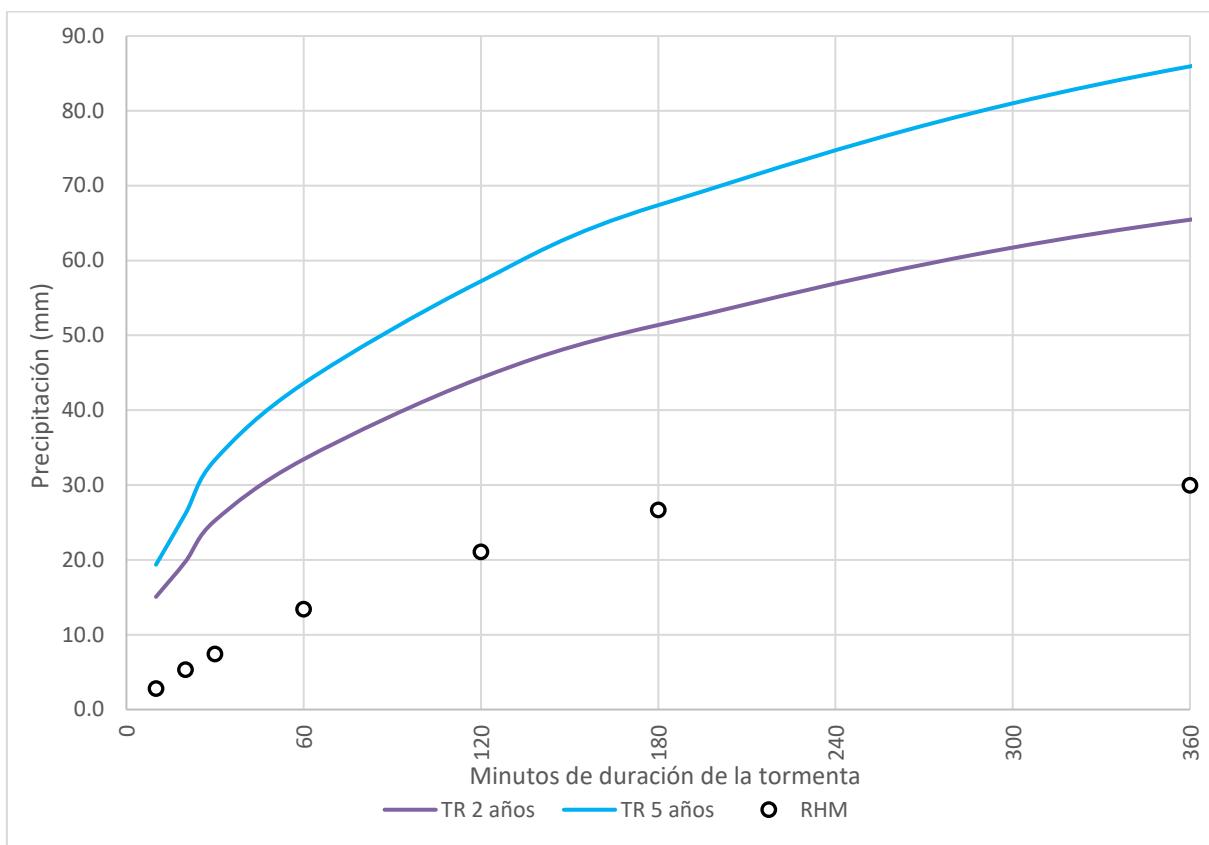


Figura 6-7: Intensidad de precipitación para distintos períodos de retorno.

De lo anteriormente presentado, se concluye que el evento de tormenta registrado dio inicio el 6 de diciembre a las 02:55 y se extendió hasta las 09:00, con una duración de 6 horas y 5 minutos.

Observando la distribución de la tormenta, se infiere que el evento no tuvo una concentración marcada en el territorio del Departamento.

Por último, el período de retorno de la tormenta es inferior a 2 años, para cualquier duración de la misma.



7. EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA RED

Con el fin de evaluar el funcionamiento de los equipos de medición de la Red Hidrometeorológica de Montevideo, se considera el día de mayor precipitación y el porcentaje de equipos que reportaron de forma óptima durante este día. El indicador a reportar es la cantidad de equipos que registraron de forma óptima el día de mayor lluvia del mes, sobre la cantidad de equipos que componen la RHM. Para el mes en cuestión, el análisis se hace en base a 17 equipos, ya que el pluviómetro de Capurro no se cuenta como operativo.

El día de mayor precipitación acumulada en el mes, se registró el 1 de diciembre (76.2 mm en la estación Carrasco), por lo tanto, el presente análisis se realiza en base a este día.

De los 17 equipos que componen la RHM, 13 presentaron un registro de datos completo de precipitación durante el evento (Tabla 7-1). Por lo tanto, el indicador de evaluación de funcionamiento para el día de mayor precipitación es del 76%.

Tabla 7-1: Listado de estaciones que registraron correctamente la precipitación del 1 de diciembre.

Número	Equipo
1	Carrasco
2	Prado
3	Curva de Maroñas
4	Paso de la Arena
5	Santiago Vázquez
6	La Blanqueada
7	Cerro
8	Punta Carretas
9	Ciudad Vieja
10	Lezica
11	La Esperanza
12	Manga
13	Centro

(*) La numeración es solamente para facilitar el recuento de las estaciones, no corresponde al ID de cada una.

En la Tabla 7-2 se presenta un análisis detallado sobre el registro de mediciones de cada uno de los equipos para este evento de precipitación.

Tabla 7-2: Análisis del registro de medición de cada uno de los equipos.

Nº	Equipo	Análisis del registro de mediciones	Lectura
1	Carrasco	Presenta registro de datos completo de precipitación durante el evento y sus valores son consistentes con la precipitación registrada en el resto de las estaciones.	Bien
2	Prado	Presenta registro de datos completo de precipitación durante el evento y sus valores son consistentes con la precipitación registrada en el resto de las estaciones. Presenta un dato faltante a las 09:00, el cual no se considera relevante.	Bien
3	Curva de Maroñas	Presenta registro de datos completo de precipitación durante el evento y sus valores son consistentes con la precipitación registrada en el resto de las estaciones. Falta un registro a las 14:15 y a partir del cual equipo reinicia el acumulado de precipitación. Ocurre otro reinicio del acumulado a las 18:20, lo cual no implica un problema en la medición.	Bien



Nº	Equipo	Análisis del registro de mediciones	Lectura
4	Paso de la Arena	Presenta registro de datos completo de precipitación durante el evento y sus valores son consistentes con la precipitación registrada en el resto de las estaciones. Por otra parte, la estación presenta dos datos faltantes a las 10:45 y 13:05. A partir de este último la estación reinicia el acumulado de precipitación. Ocurre otro reinicio del acumulado a las 17:10, lo cual no implica un problema en la medición.	Bien
5	Santiago Vázquez	Presenta registro de datos completo de precipitación durante el evento y sus valores son consistentes con la precipitación registrada en el resto de las estaciones.	Bien
6	La Blanqueada	Presenta registro de datos completo de precipitación durante el evento y sus valores son consistentes con la precipitación registrada en el resto de las estaciones.	Bien
7	Cerro	Presenta registro de datos completo de precipitación durante el evento y sus valores son consistentes con la precipitación registrada en el resto de las estaciones.	Bien
8	Punta Carretas	Presenta registro de datos completo de precipitación durante el evento y sus valores son consistentes con la precipitación registrada en el resto de las estaciones. Presenta un dato faltante a las 11:55, el cual no se considera relevante. Por otra parte, la estación reinicia el acumulado de precipitación a las 15:30 en vez de las 00:00 como el resto de las estaciones, lo cual se debe a un problema en la programación y no implica un problema de medición.	Bien
9	Ciudad Vieja	Presenta registro de datos completo durante el evento de precipitación, pero presenta algunos datos faltantes. Sin embargo, el acumulado de la tormenta es consistente con lo medido en las estaciones cercanas.	Bien
10	Lezica	El equipo presenta registro de datos completo durante el evento y sus valores son consistentes con la precipitación registrada en el resto de las estaciones.	Bien
11	La Esperanza	El equipo presenta registro de datos completo durante el evento y sus valores son consistentes con la precipitación registrada en el resto de las estaciones. Por otra parte, la estación reinicia el acumulado de precipitación a las 23:50 en vez de las 00:00 como el resto de las estaciones, lo cual se debe a un problema en la programación y no implica un problema de medición.	Bien
12	Manga	El equipo presenta registro de datos completo durante el evento y sus valores son consistentes con la precipitación registrada en el resto de las estaciones.	Bien
13	Centro	El equipo presenta registro de datos completo durante el evento y sus valores son consistentes con la precipitación registrada en el resto de las estaciones.	Bien
14	Malvín	Presenta registro de datos completo de precipitación durante el evento, pero sus valores no son consistentes con la precipitación registrada en el resto de las estaciones.	Mala
15	Casavalle	El equipo no registró precipitación y presenta más del 50% de datos faltantes en el día.	Mala
16	Felipe Cardoso	El equipo no registró precipitación.	Mala
17	Colón	El equipo no registró precipitación.	Mala
18	Capurro	Presenta registro de datos incompleto durante el evento de precipitación.	Mala



8. RECOMENDACIONES PARA EL PRÓXIMO MES

Se realizan ciertas recomendaciones generales a considerar para lograr una mejora en la calidad de los datos recados por la RHM y tener un registro más confiable para los próximos meses, las cuales se presentan a continuación:

1. Evaluar los pasos a seguir en los pluvímetros que se observaron problemas, los cuales se listan a continuación:
 - a. Capurro
 - b. Malvín
 - c. Casavalle
 - d. Manga
 - e. Santiago Vázquez
 - f. Felipe Cardoso
 - g. Colón
 - h. Lezica
 - i. La Esperanza
 - j. Ciudad Vieja
 - k. Punta Carretas
2. Continuar con el mantenimiento de los pluviómetros de forma periódica.
3. Avanzar en el conocimiento de los sensores de nivel e incorporar el análisis de datos para los próximos meses. En particular, reacondicionar el sensor de nivel ubicado en Dr. Juan José de Amézaga y Ramón del Valle Inclán.



ANEXO I

FICHA DE RELEVAMIENTO

DICIEMBRE 2024

PLUVIÓMETRO



RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE PLUVIÓMETROS					UBICACIÓN										
PLUVIÓMETRO	CENTRO		ID	AN	TIPO	EM									
INTEGRACIÓN	DATALOGGER CC3000, IPC100	Nº INVENTARIO		278036											
DIRECCIÓN	Soriano 1402 - Edificio Anexo														
DATOS DE LA INSPECCIÓN															
FECHA INSP.	26/12/2024	ESTADO LIMPIEZA	BUENO												
HORA	10:40 -11:00	LLAVE MANTENIMIENTO	NO												
RESULTADO ENSAYO*	11 canjilones	DESCARGA DATALOGGER	NO												
OBSERVACIONES															
Se realiza el mantenimiento del equipo. Se validan los datos en la plataforma Grafana debido al manipuleo del instrumento de medición.															
RECAUDOS FOTOGRÁFICOS															
 26/12/2024 10:47 34.9075S 56.1849W				 26/12/2024 10:46 34.9075S 56.1849W											
PLUVIÓMETRO EXTERIOR				TABLERO INTERIOR											
 26/12/2024 10:49 34.9075S 56.1848W															
PLUVIÓMETRO INTERIOR															

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.

PLUVIÓMETRO



RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE PLUVIÓMETROS				UBICACIÓN				
PLUVIÓMETRO	PUNTA CARRETAS	ID	PC	TIPO	EM			
INTEGRACIÓN	DATALOGGER CC3000, IPC100, PLC	Nº INVENTARIO	260928					
DIRECCIÓN	Rambla Wilson y M.J. Errazquin - Camino al faro - PPT Pta. Carretas							
DATOS DE LA INSPECCIÓN								
FECHA INSP.	16/12/2024	ESTADO LIMPIEZA	BUENO					
HORA	08:00 - 08:20	LLAVE MANTENIMIENTO	NO					
RESULTADO ENSAYO*	10 canjilones	DESCARGA DATALOGGER	NO					
OBSERVACIONES								
Se realiza el mantenimiento del equipo. Se validan los datos en la plataforma Grafana debido al manipuleo del instrumento de medición.								

RECAUDOS FOTOGRÁFICOS



PLUVIÓMETRO EXTERIOR



TABLERO INTERIOR



PLUVIÓMETRO INTERIOR

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.

PLUVIÓMETRO

RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE PLUVIÓMETROS

PLUVIÓMETRO	CIUDAD VIEJA			ID	CA	TIPO	EM
INTEGRACIÓN	DAVIS VANTAGE PRO2			Nº INVENTARIO	-		
DIRECCIÓN	Ciudadela 1535 esq. Piedras/Cerro Largo - Centro Infantil Sra. de Lourdes						
DATOS DE LA INSPECCIÓN							
FECHA INSP.	26/12/2024	ESTADO LIMPIEZA	BUENO				
HORA	13:10 - 13:30	LLAVE MANTENIMIENTO	NO				
RESULTADO ENSAYO*	20 canjilones	DESCARGA DATALOGGER	N/C				

OBSERVACIONES

Se realiza el mantenimiento del equipo. Se validan los datos en la plataforma Grafana debido al manipuleo del instrumento de medición.

UBICACIÓN



RECAUDOS FOTOGRÁFICOS



PLUVIÓMETRO EXTERIOR



TABLERO INTERIOR

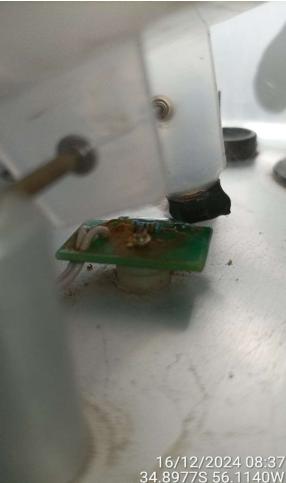


PLUVIÓMETRO INTERIOR

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.

PLUVIÓMETRO



RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE PLUVIÓMETROS					UBICACIÓN
PLUVIÓMETRO	MALVÍN		ID	EBCO	TIPO P
INTEGRACIÓN	PLC	Nº INVENTARIO	33806		
DIRECCIÓN	Rbla. República de Chile y Av. Colombe				
DATOS DE LA INSPECCIÓN					
FECHA INSPI.	16/12/2024	ESTADO LIMPIEZA	BUENO		
HORA	08:30 - 09:00	LLAVE MANTENIMIENTO	SI		
RESULTADO ENSAYO*	9 canjilones	DESCARGA DATALOGGER	N/C		
OBSERVACIONES					
Se realiza el mantenimiento del equipo.					
					
RECAUDOS FOTOGRÁFICOS					
 PLUVIÓMETRO EXTERIOR			 TABLERO INTERIOR		
 PLUVIÓMETRO INTERIOR			 PLACA		

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.

PLUVIÓMETRO



RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE PLUVIÓMETROS				UBICACIÓN		
PLUVIÓMETRO	CURVA DE MAROÑAS	ID	CCZ9	TIPO EM		
INTEGRACIÓN	DATALOGGER CC3000, IPC100	Nº INVENTARIO		289274		
DIRECCIÓN	Av. 8 de Octubre 4700 esq. Marcos Sastre					
DATOS DE LA INSPECCIÓN						
FECHA INSP.	26/12/2024	ESTADO LIMPIEZA	BUENO			
HORA	14:10 - 14:30	LLAVE MANTENIMIENTO	NO			
RESULTADO ENSAYO*	11 canjilones	DESCARGA DATALOGGER	NO			
OBSERVACIONES						
Se realiza el mantenimiento del equipo. Se validan los datos en la plataforma Grafana debido al manipuleo del instrumento de medición.						

RECAUDOS FOTOGRÁFICOS



PLUVIÓMETRO EXTERIOR



TABLERO INTERIOR



PLUVIÓMETRO INTERIOR

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.

PLUVIÓMETRO

RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE PLUVIÓMETROS				UBICACIÓN				
PLUVIÓMETRO	CARRASCO		ID	AL	TIPO			
INTEGRACIÓN	PLC	Nº INVENTARIO	260930					
DIRECCIÓN	Arq. Horacio Acosta y Lara esq. Psje. Peatonal Vehicular							
DATOS DE LA INSPECCIÓN								
FECHA INSP.	16/12/2024	ESTADO LIMPIEZA	BUENO					
HORA	09:10 - 09:30	LLAVE MANTENIMIENTO	SI					
RESULTADO ENSAYO*	11 canjilones	DESCARGA DATALOGGER	N/C					
OBSERVACIONES								
Se realiza el mantenimiento del equipo.								

RECAUDOS FOTOGRÁFICOS



PLUVIÓMETRO EXTERIOR



TABLERO INTERIOR



PLUVIÓMETRO INTERIOR



PLACA

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.

PLUVIÓMETRO

RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE PLUVIÓMETROS				UBICACIÓN				
PLUVIÓMETRO	FELIPE CARDOZO	ID	PL	TIPO	P			
INTEGRACIÓN	PLC	Nº INVENTARIO	serial# 14436					
DIRECCIÓN	Usina de Residuos Felipe Cardozo							
DATOS DE LA INSPECCIÓN								
FECHA INSP.	16/12/2024	ESTADO LIMPIEZA	MALO					
HORA	09:50 - 10:10	LLAVE MANTENIMIENTO	SI					
RESULTADO ENSAYO*	11 canjilones	DESCARGA DATALOGGER	N/C					
OBSERVACIONES								
Se realiza el mantenimiento del equipo. El PLC se encuentra en modo de configuración.								

RECAUDOS FOTOGRÁFICOS



PLUVIÓMETRO EXTERIOR



TABLERO INTERIOR



PLUVIÓMETRO INTERIOR

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.

PLUVIÓMETRO



RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE PLUVIÓMETROS					UBICACIÓN
PLUVIÓMETRO	LA ESPERANZA		ID	EBLE	TIPO P
INTEGRACIÓN	PLC	Nº INVENTARIO	260922		
DIRECCIÓN	Av. del Parque y Pasaje 9				
DATOS DE LA INSPECCIÓN					
FECHA INSPI.	16/12/2024	ESTADO LIMPIEZA	BUENO		
HORA	10:30 - 10:50	LLAVE MANTENIMIENTO	SI		
RESULTADO ENSAYO*	12 canjilones	DESCARGA DATALOGGER	N/C		
OBSERVACIONES					
Se realiza el mantenimiento del equipo.					
RECAUDOS FOTOGRÁFICOS					
<p>PLUVIÓMETRO EXTERIOR</p> <p>16/12/2024 10:30 34.7894S 56.0644W</p>			<p>TABLERO INTERIOR</p> <p>16/12/2024 10:34 34.7911S 56.0635W</p>		
<p>PLUVIÓMETRO INTERIOR</p> <p>16/12/2024 10:37 34.7894S 56.0644W</p>			<p>PLACA</p> <p>16/12/2024 10:38 34.7894S 56.0645W</p>		

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.

PLUVIÓMETRO



RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE PLUVIÓMETROS				UBICACIÓN	
PLUVIÓMETRO	MANGA	ID	PGZ	TIPO	P
INTEGRACIÓN	PLC	Nº INVENTARIO		260937	
DIRECCIÓN		Faros 6294			
DATOS DE LA INSPECCIÓN					
FECHA INSPI.	19/12/2024	ESTADO LIMPIEZA		MALO	
HORA	10:50 - 12:20	LLAVE MANTENIMIENTO		SI	
RESULTADO ENSAYO*	9 canjilones	DESCARGA DATALOGGER		N/C	
OBSERVACIONES					
Se realiza el mantenimiento del equipo. El equipo presenta una falla la cual afecta el registro de precipitación. Se observó un mal estado de la placa la cual puede ser una causante de la falla.					

RECAUDOS FOTOGRÁFICOS



PLUVIÓMETRO EXTERIOR



TABLERO INTERIOR



PLUVIÓMETRO INTERIOR



PLACA

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.

PLUVIÓMETRO



RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE PLUVIÓMETROS					UBICACIÓN	
PLUVIÓMETRO	COLÓN			ID	EBCN	TIPO EM
INTEGRACIÓN	DATALOGGER CC3000, IPC 100	Nº INVENTARIO		278075		
DIRECCIÓN	M.Arregui y C.6 Verdisol					
DATOS DE LA INSPECCIÓN						
FECHA INSP.	-	ESTADO LIMPIEZA	-			
HORA	-	LLAVE MANTENIMIENTO	NO			
RESULTADO ENSAYO*	-	DESCARGA DATALOGGER	NO			
OBSERVACIONES						
Está en elaboración un procedimiento para la realización de las tareas de forma segura. Se coordinará el acceso para el mantenimiento del equipo en los próximos meses.						

RECAUDOS FOTOGRÁFICOS



ACCESO A LA AZOTEA



TABLERO INTERIOR

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.



PLUVIÓMETRO

RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE PLUVIÓMETROS					UBICACIÓN	
PLUVIÓMETRO	PASO DE LA ARENA		ID	EBSA	TIPO	EM
INTEGRACIÓN	DATALOGGER CC3000, IPC 100	Nº INVENTARIO	278074			
DIRECCIÓN	Pintín Castellanos y Candales					
DATOS DE LA INSPECCIÓN						
FECHA INSPI.	-	ESTADO LIMPIEZA	-			
HORA	-	LLAVE MANTENIMIENTO	NO			
RESULTADO ENSAYO*	-	DESCARGA DATALOGGER	NO			
OBSERVACIONES						
Está en elaboración un procedimiento para la realización de las tareas de forma segura. Se coordinará el acceso para el mantenimiento del equipo en los próximos meses.						
RECAUDOS FOTOGRÁFICOS						
NO HAY RECAUDOS FOTOGRÁFICOS						

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.

PLUVIÓMETRO



RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE PLUVIÓMETROS					UBICACIÓN					
PLUVIÓMETRO	CAPURRO			ID	MI	TIPO	EM	Mapa de ubicación		
INTEGRACIÓN	DAVIS VANTAGE PRO2	Nº INVENTARIO		-						
DIRECCIÓN	Rambla Baltasar Brum 3680 - Estación de bombeo									
DATOS DE LA INSPECCIÓN										
FECHA INSP.	19/12/2024	ESTADO LIMPIEZA	BUENO							
HORA	08:10 - 08:30	LLAVE MANTENIMIENTO	NO							
RESULTADO ENSAYO*	17 canjilones	DESCARGA DATALOGGER	N/C							
OBSERVACIONES										
Se realiza el mantenimiento del equipo. Se validan los datos en la plataforma Grafana debido al manipuleo del instrumento de medición.										

RECAUDOS FOTOGRÁFICOS



PLUVIÓMETRO EXTERIOR



TABLERO INTERIOR



PLUVIÓMETRO INTERIOR

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.

PLUVIÓMETRO

RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE PLUVIÓMETROS				UBICACIÓN			
PLUVIÓMETRO	LA BLANQUEADA			ID	LP	TIPO	PA
INTEGRACIÓN	PLC	Nº INVENTARIO		260935			
DIRECCIÓN	Lucas Piriz 2357 - SOMS						
DATOS DE LA INSPECCIÓN							
FECHA INSPI.	26/12/2024	ESTADO LIMPIEZA	BUENO				
HORA	13:40 - 14:00	LLAVE MANTENIMIENTO	SI				
RESULTADO ENSAYO*	10 canjilones	DESCARGA DATALOGGER	N/C				
OBSERVACIONES							
Se realiza el mantenimiento del equipo.							
							
RECAUDOS FOTOGRÁFICOS							
 26/12/2024 1:46 p.m. 34°8'7.95"S 56°16'51"W				 26/12/2024 1:45 p.m. 34°8'7.95"S 56°16'49"W			
PLUVIÓMETRO EXTERIOR				TABLERO INTERIOR			
 26/12/2024 1:46 p.m. 34°8'7.95"S 56°16'50"W							
PLUVIÓMETRO INTERIOR							

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.

PLUVIÓMETRO



RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE PLUVIÓMETROS

PLUVIÓMETRO	PRADO		ID	MB	TIPO	PA		
INTEGRACIÓN	PLC		Nº INVENTARIO		-			
DIRECCIÓN	Avenida Millán 4015							
DATOS DE LA INSPECCIÓN								
FECHA INSP.	26/12/2024	ESTADO LIMPIEZA	BUENO					
HORA	11:40 - 12:00	LLAVE MANTENIMIENTO	SI					
RESULTADO ENSAYO*	10 canjilones	DESCARGA DATALOGGER	N/C					

OBSERVACIONES

Se realiza el mantenimiento del equipo.

UBICACIÓN



RECAUDOS FOTOGRÁFICOS



PLUVIÓMETRO EXTERIOR



TABLERO INTERIOR



PLUVIÓMETRO INTERIOR

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.

PLUVIÓMETRO



RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE PLUVIÓMETROS					UBICACIÓN					
PLUVIÓMETRO	LEZICA		ID	PA	TIPO	P				
INTEGRACIÓN	PLC	Nº INVENTARIO	260932							
DIRECCIÓN	Cno. Hilario Cabrera 6790									
DATOS DE LA INSPECCIÓN										
FECHA INSP.	19/12/2024	ESTADO LIMPIEZA	BUENO							
HORA	10:15 - 10:35	LLAVE MANTENIMIENTO	SI							
RESULTADO ENSAYO*	12 canjilones	DESCARGA DATALOGGER	N/C							
OBSERVACIONES										
Se realiza el mantenimiento del equipo. El soporte presenta inestabilidad la cual afecta el registro de precipitación.										

RECAUDOS FOTOGRÁFICOS



PLUVIÓMETRO EXTERIOR



TABLERO INTERIOR



PLUVIÓMETRO INTERIOR

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.

PLUVIÓMETRO



RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE PLUVIÓMETROS				UBICACIÓN				
PLUVIÓMETRO	CASAVALLE		ID	PCV	TIPO	P		
INTEGRACIÓN	PLC	Nº INVENTARIO	260933					
DIRECCIÓN	Cno. Leandro Gómez s/n esq. Martirené							
DATOS DE LA INSPECCIÓN								
FECHA INSP.	19/12/2024	ESTADO LIMPIEZA	MALO					
HORA	11:30 - 11:50	LLAVE MANTENIMIENTO	SI					
RESULTADO ENSAYO*	9 canjilones	DESCARGA DATALOGGER	N/C					
OBSERVACIONES								
Se realiza el mantenimiento del equipo. El equipo presenta una falla la cual afecta el registro de precipitación.								

RECAUDOS FOTOGRÁFICOS



PLUVIÓMETRO EXTERIOR



TABLERO INTERIOR



PLUVIÓMETRO INTERIOR



PLACA

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.

PLUVIÓMETRO

RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE PLUVIÓMETROS					UBICACIÓN	
PLUVIÓMETRO	CERRO		ID	EBCE	TIPO	P
INTEGRACIÓN	PLC	Nº INVENTARIO	290934			
DIRECCIÓN	Egipto 3487					
DATOS DE LA INSPECCIÓN						
FECHA INSPI.	-	ESTADO LIMPIEZA	-			
HORA	-	LLAVE MANTENIMIENTO	SI			
RESULTADO ENSAYO*	-	DESCARGA DATALOGGER	N/C			
OBSERVACIONES						
Está en elaboración un procedimiento para la realización de las tareas de forma segura. Se coordinará el acceso para el mantenimiento del equipo en los próximos meses.						
RECAUDOS FOTOGRÁFICOS						
 <p>ACCESO A LA AZOTEA</p>						
 <p>TABLERO INTERIOR</p>						

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.

PLUVIÓMETRO



RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE PLUVIÓMETROS				UBICACIÓN
PLUVIÓMETRO	SANTIAGO VÁZQUEZ	ID	EBSV	
INTEGRACIÓN	PLC	Nº INVENTARIO	TIPO	P
DIRECCIÓN	Guazunambi y La Barra			
DATOS DE LA INSPECCIÓN				
FECHA INSP.	18/12/2024	ESTADO LIMPIEZA	MALO	
HORA	08:45 - 09:15	LLAVE MANTENIMIENTO	SI	
RESULTADO ENSAYO*	10 canjilones	DESCARGA DATALOGGER	N/C	
OBSERVACIONES				
Se realiza el mantenimiento del equipo. Luego de realizarse el cambio de la placa, el equipo sigue presentando una falla la cual afecta el registro de precipitación.				
RECAUDOS FOTOGRÁFICOS				
 18/12/2024 08:57 34.7873S 56.3529W		 18/12/2024 08:54 34.7873S 56.3530W		
PLUVIÓMETRO EXTERIOR		TABLERO INTERIOR		
 18/12/2024 09:02 34.7873S 56.3530W				
PLUVIÓMETRO INTERIOR				

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.

SENSOR DE NIVEL



RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE SENSOR DE NIVEL				UBICACIÓN									
SENSOR DE NIVEL	EJIDO	ID	-	TIPO	SN								
INTEGRACIÓN	-	Nº INVENTARIO		-									
DIRECCIÓN	Ejido esq. La Paz												
DATOS DE LA INSPECCIÓN													
FECHA INSP.	26/12/2024	ESTADO LIMPIEZA	BUENO										
HORA	08:00 - 08:15	COTA DEL SENSOR	2.51 m										
OBSERVACIONES													
Se encuentra el sensor en la posición correcta (Figura 1).													

RECAUDOS FOTOGRÁFICOS



FIGURA 1

SENSOR DE NIVEL



RESUMEN MENSUAL INSPECCIÓN DE SENSOR DE NIVEL				UBICACIÓN	
SENSOR DE NIVEL	AMÉZAGA	ID	TIPO	SN	
INTEGRACIÓN	-	Nº INVENTARIO	-		
DIRECCIÓN	Dr. Juan José de Amézaga entre Porongos y Ramón del Valle Inclán				
DATOS DE LA INSPECCIÓN					
FECHA INSPI.	26/12/2024	ESTADO LIMPIEZA	BUENO		
HORA	11:10 - 11:25	COTA DEL SENSOR	-		
OBSERVACIONES	El instrumento de medición se encuentra amarrado al registro de forma provisoria. Se deberá reacondicionar para que vuelva a estar operativo (Figura 1).				



RECAUDOS FOTOGRÁFICOS



FIGURA 1

*El ensayo de verificación consiste en verter 100 mL de aguas de forma gradual en un período de 5 minutos (simulando una lluvia) y se toma la lectura de los valores registrados por el equipo.



ANEXO II

DICIEMBRE 2024



Intendencia
Montevideo



RED HIDROMÉTRICA DE MONTEVIDEO

REPORTE DE TORMENTA

1 DE DICIEMBRE 2024

VERSIÓN 1



Índice

1.	Introducción.....	1
2.	Evento de tormenta del 1 de diciembre de 2024	3
2.1.	Estado de los equipos	3
2.2.	Presentación de datos	3
2.3.	Análisis de Resultados	5
3.	Conclusiones.....	8

Índice de tablas

Tabla 1-1:	Nomenclatura de equipos y ubicación correspondiente.	2
Tabla 2-1:	Intensidades máximas registradas para distintas duraciones de tormenta, para cada pluviómetro. Valores en mm.	4
Tabla 2-2:	Acumulados de la tormenta para la RHM e INUMET. Valores en mm.....	4
Tabla 2-3:	Acumulados máximos para distintas duraciones de la tormenta.	6

Índice de figuras

Figura 1-1:	Red Hidrometeorológica de Montevideo.	1
Figura 2-1:	Hietograma de tormenta.	4
Figura 2-2:	Precipitación acumulada de la tormenta.	5
Figura 2-3:	Distribución espacial de la tormenta del día 1 de diciembre.....	6
Figura 2-4:	Intensidad de precipitación para distintos períodos de retorno.....	7



1. INTRODUCCIÓN

La Red Hidrometeorológica de Montevideo (RHM) cuenta con equipos para medición y análisis de lluvias distribuidos espacialmente en el departamento.

En la actualidad la RHM cuenta con 18 equipos de medición para proporcionar información de lluvias en Montevideo.

Estos equipos transmiten sus registros de forma remota y en tiempo real a la Plataforma Fiware de la IM, permitiendo su visualización inmediata mediante la aplicación Grafana.

En la Figura 1-1 se muestra la ubicación geográfica de los equipos de medición de lluvias.

PLANTA DE UBICACIÓN GENERAL - RED HIDROMETEOROLÓGICA DE MONTEVIDEO

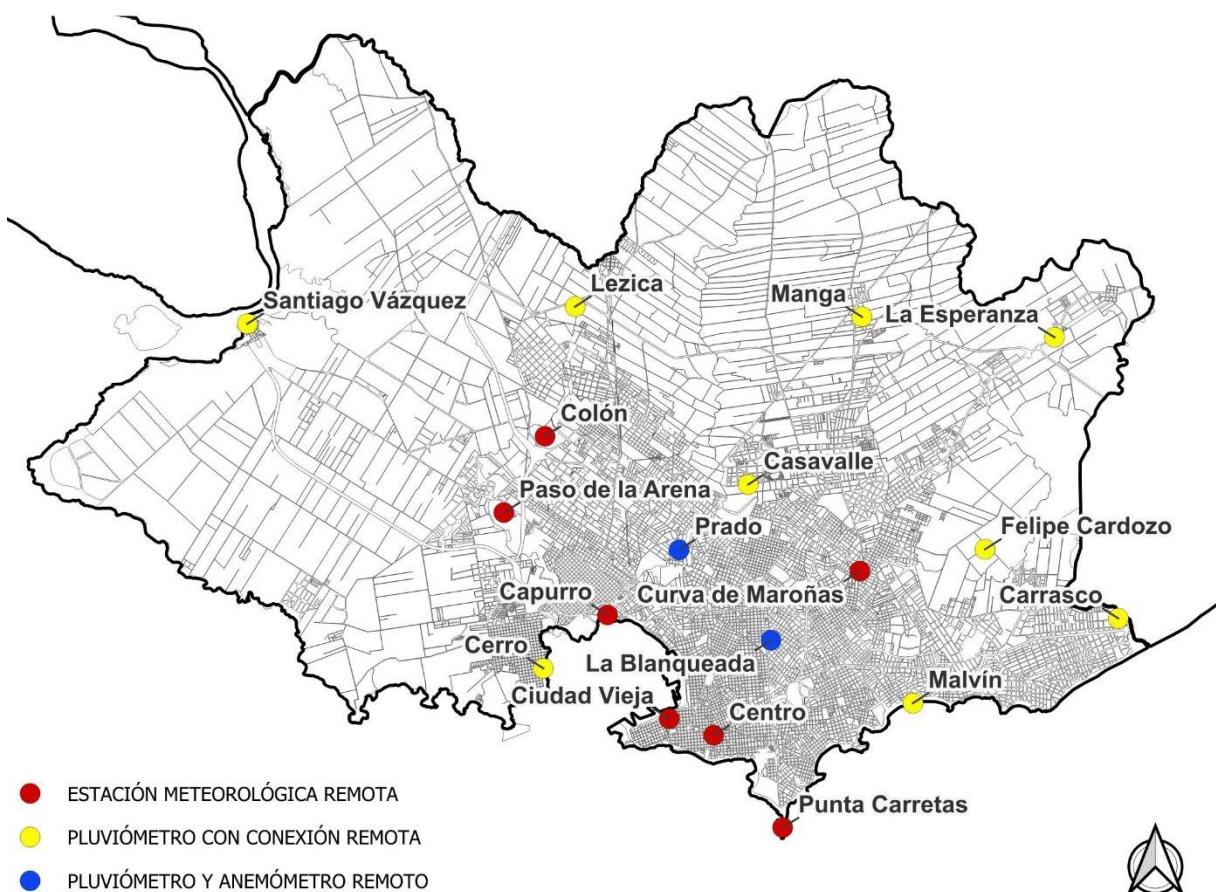


Figura 1-1: Red Hidrometeorológica de Montevideo.

En la Tabla 1-1 se observa la dirección específica correspondiente para cada equipo, donde:

- EM: Estación Meteorológica
- P: Estación Pluviométrica
- PA: Estación Pluviométrica Anemométrica



Tabla 1-1: Nomenclatura de equipos y ubicación correspondiente.

Lugar	ID	Tipo	Dirección
Centro	AN	EM	Soriano 1426
Punta Carretas	PC	EM	Rambla Wilson y M. J. Errazquin - Camino al faro
Curva de Maroñas	CCZ9	EM	Av. 8 de Octubre 4700 esq. Marcos Sastre
Colón	EBCN	EM	M.Arregui y C.6 Verdisol
Paso de la Arena	EBSA	EM	Pintín Castellanos y Candales
Ciudad Vieja	CA	EM	Ciudadela 1535 esq. Cerro Largo
Capurro	MI	EM	Rambla Baltasar Brum 3680
La Blanqueada	LP	PA	Lucas Piriz 2357 - SOMS
Prado	MB	PA	Avenida Millán 4015
Lezica	PA	P	Camino Hilario Cabrera 6790
Malvín	EBCO	P	Rbla. Repùblica de Chile esq. Av. Colombe
Casavalle	PCV	P	Camino Gral. Leandro Gómez esq. Dr. J. Martirene
Carrasco	AL	P	Arq. Horacio Acosta y Lara esq. Psje. Peatonal Vehicular
Manga	PGZ	P	Faro 6294
Cerro	EBCE	P	Egipto 3487
Felipe Cardozo	PL	P	Usina de residuos F. Cardoso
La Esperanza	EBLE	P	Av. del Parque 8999
Santiago Vázquez	EBSV	P	Guazunambi y La Barra

El presente informe tiene por objetivo presentar el análisis de resultados del evento de tormenta registrado el 1 de diciembre de 2024.



2. EVENTO DE TORMENTA DEL 1 DE DICIEMBRE DE 2024

El evento de tormenta tuvo lugar el 1 de diciembre de 2024, dio inicio a las 06:15 culminando a las 17:45, teniendo una duración de 11 horas y 30 minutos.

2.1. ESTADO DE LOS EQUIPOS

A partir de relevamientos realizados en campo de los equipos de medición, y de un análisis de calidad de los datos, se identifican los siguientes problemas con los equipos, indicando los equipos que son descartados del análisis de resultados de la tormenta:

- **Capurro:** La interfaz de red de la estación tiene fallas, por lo que el equipo no registra lluvias; los datos no se encuentran disponibles en la plataforma Grafana. **Se descarta del análisis.**
- **Casavalle:** El equipo presenta una falla la cual afecta el registro de precipitación. El equipo no registró precipitación durante el día del evento. **Se descarta del análisis.**
- **Felipe Cardozo:** El equipo no registró precipitación durante el día del evento. **Se descarta del análisis.**
- **Colón:** El equipo no registró precipitación durante el día del evento. **Se descarta del análisis.**
- **Malvín:** El equipo presenta una falla la cual afecta el registro de precipitación. **Se descarta del análisis.**
- **Centro:** Los datos del equipo no se encuentran disponibles en la plataforma Grafana. **Se descarta del análisis.**

2.2. PRESENTACIÓN DE DATOS

En la Figura 2-1 se muestra la serie temporal de la tormenta en el intervalo considerado. El valor máximo registrado en un intervalo de 5 minutos de medición se dio en dos pluviómetros: Carrasco (AL) a las 11:45 y en Punta Carretas (PC) a las 11:35, cuyo valor es de 16.0 mm.

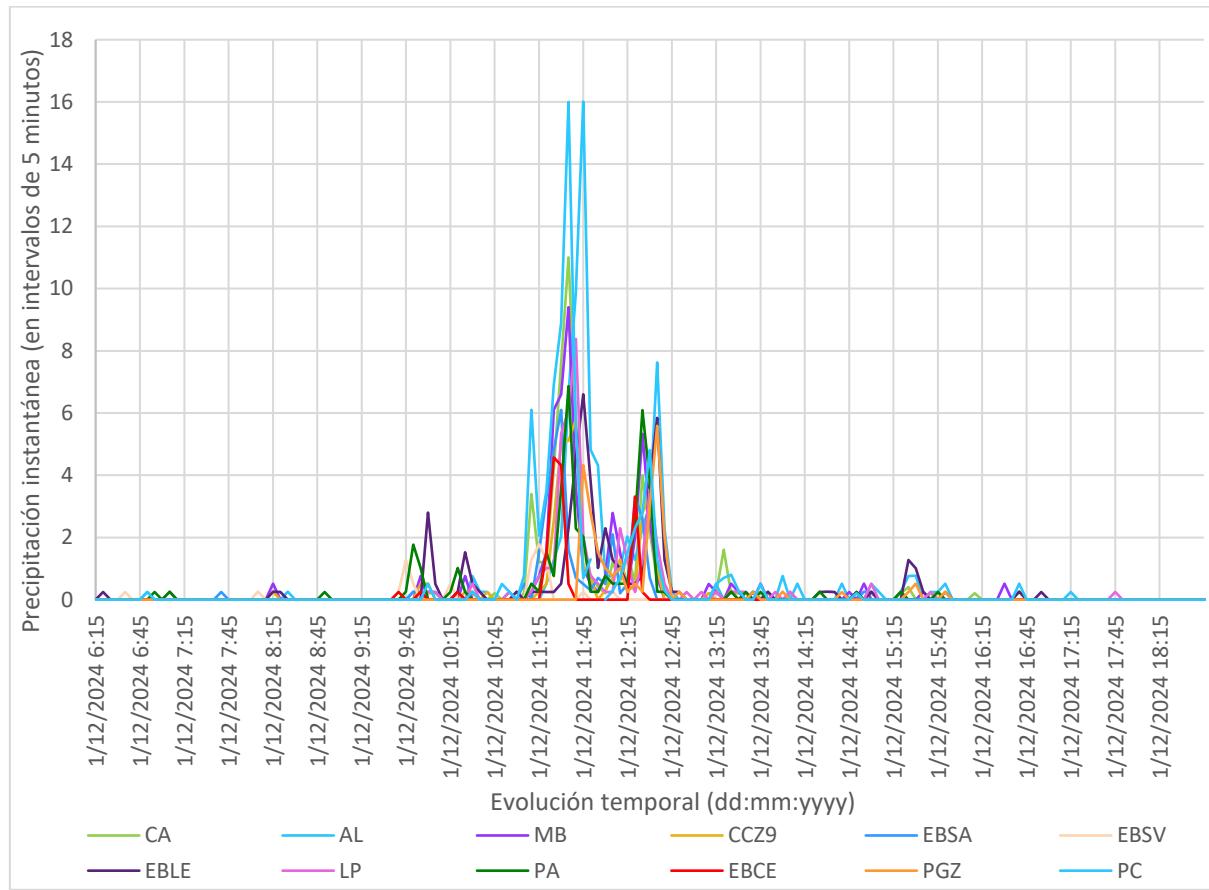


Figura 2-1: Hietograma de tormenta.

A modo de referencia, en la Tabla 2-1 se muestran las intensidades máximas registradas para cada pluviómetro, considerando intervalos de medición de 5 minutos, 10 minutos, 20 minutos y 30 minutos.

Tabla 2-1: Intensidades máximas registradas para distintas duraciones de tormenta, para cada pluviómetro. Valores en mm.

DURACION	CA	AL	MB	CCZ9	EBSA	EBSV	EBLE	LP	PA	EBCE	PGZ	PC
5 minutos	11.0	16.0	9.4	5.8	6.1	1.8	6.6	8.4	6.9	4.6	5.6	16.0
10 minutos	18.6	25.9	16.0	10.9	10.9	3.05	11.2	14.5	10.4	8.9	8.6	24.9
20 minutos	28.4	37.3	25.7	18.5	15.8	4.3	17.3	21.9	14.7	10.9	10.9	37.4
30 minutos	30.8	43.7	28.2	20.3	18.0	4.6	20.6	23.9	17.0	10.9	11.7	43.5

Se presentan a continuación, la precipitación acumulada de la tormenta para los pluviómetros de la RHM y la red INUMET para la capital departamental. Este último corresponde al acumulado diario del día 2 de diciembre¹.

Tabla 2-2: Acumulados de la tormenta para la RHM e INUMET. Valores en mm.

CA	AL	MB	CCZ9	EBSA	EBSV	EBLE	LP	PA	EBCE	PGZ	PC	INUMET
52.8	76.2	52.6	34.5	32.5	8.1	49.5	42.2	40.9	15.2	25.7	71.1	38.8

¹ Corresponde a datos tomados desde las 7 am del 1 de diciembre hasta las 7 am del 2 de diciembre.



La Figura 2-2 muestra el registro acumulado de precipitación para los pluviómetros de RHM correspondiente al evento, en donde se logra apreciar que el valor máximo alcanzado se registró en el pluviómetro de Carrasco (AL), tomando un valor de 76.2 mm.

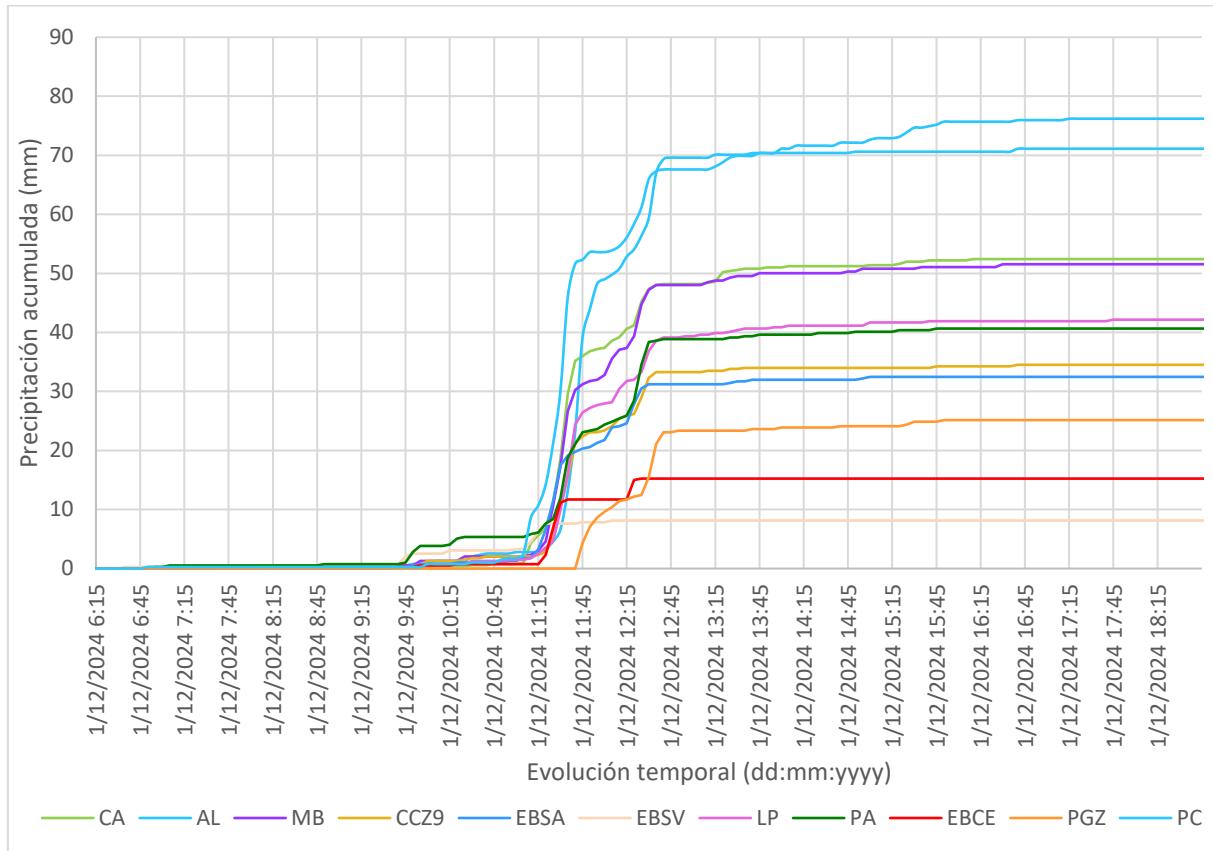


Figura 2-2: Precipitación acumulada de la tormenta.

2.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la Figura 2-3 se presenta la distribución espacial de la tormenta en el departamento de Montevideo. Dicho cálculo se realiza mediante el programa QGis utilizando la función Interpolación IDW, el cual genera una interpolación de distancia inversa ponderada desde una capa vectorial que contiene el dato de ubicación geográfica del pluviómetro y el dato de precipitación acumulada de la tormenta para dicho pluviómetro.



Intendencia
Montevideo

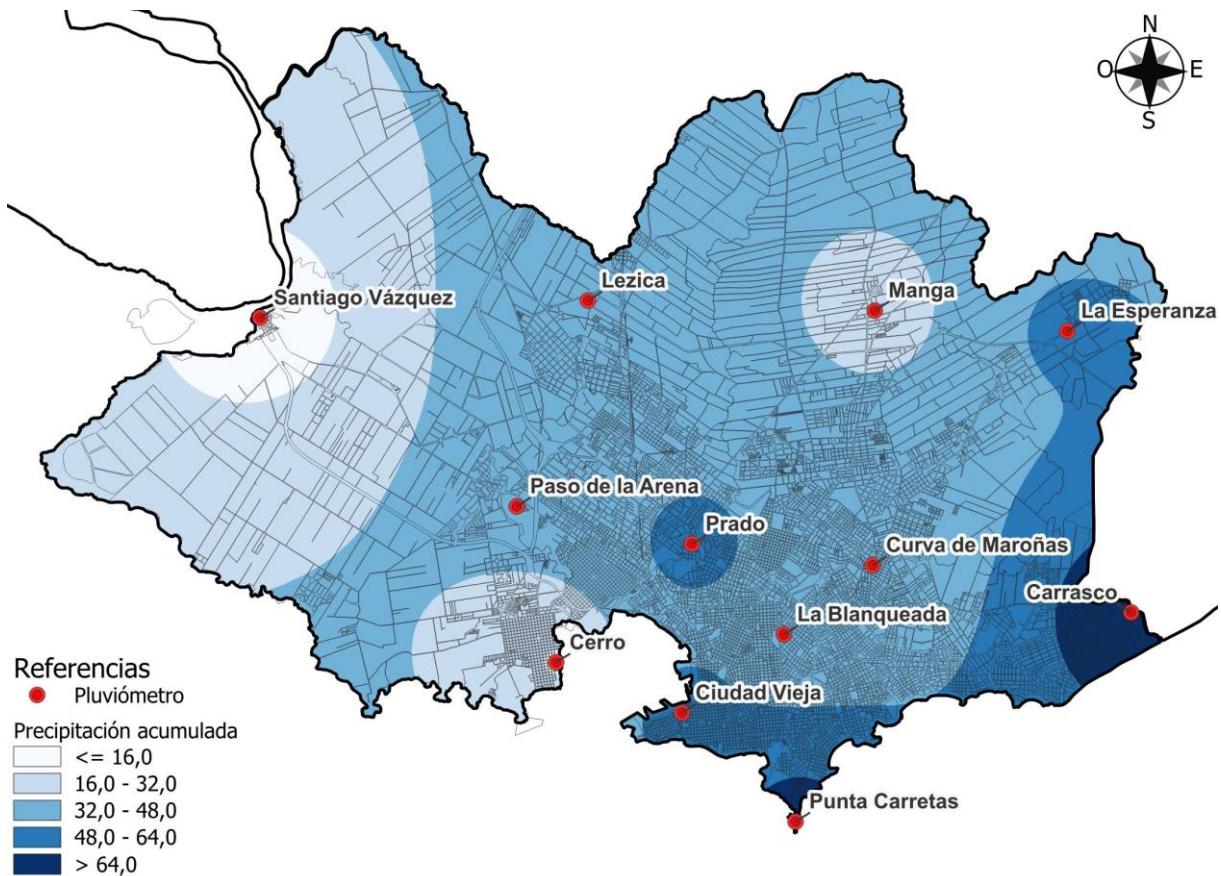


Figura 2-3: Distribución espacial de la tormenta del día 1 de diciembre.

La Tabla 2-3 muestra los máximos registrados para distintas duraciones de tormenta y en qué equipo se registró este valor, considerando todos los pluviómetros de la red. A su vez, se muestran los valores de referencia de las “Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia” del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA), válidas para el departamento de Montevideo, para cada duración de tormenta y período de retorno, entendiendo este último como la frecuencia con la que se dan determinados eventos de lluvia. En la Figura 2-4 se muestran graficados los máximos registrados para distintas duraciones de tormenta, junto a los valores de referencia.

Tabla 2-3: Acumulados máximos para distintas duraciones de la tormenta.

Duración (min)	Tormenta		Valores de Referencia				
	Equipo	P (mm)	TR2 (mm)	TR5 (mm)	TR10 (mm)	TR20 (mm)	
10	Carrasco	25.9	15.1	19.4	22.2	24.9	
20	Punta Carretas	37.4	19.8	26.2	30.4	34.5	
30	Carrasco	43.7	25.3	33.4	38.7	43.9	
60	Carrasco	53.9	33.4	43.6	50.3	56.8	
120	Carrasco	67.3	44.3	57.2	65.8	74.0	
180	Punta Carretas	69.4	51.4	67.4	78.0	88.2	
360	Carrasco	74.9	65.5	85.9	99.5	112.5	
720	Carrasco	76.2	80.5	106.5	123.7	140.2	

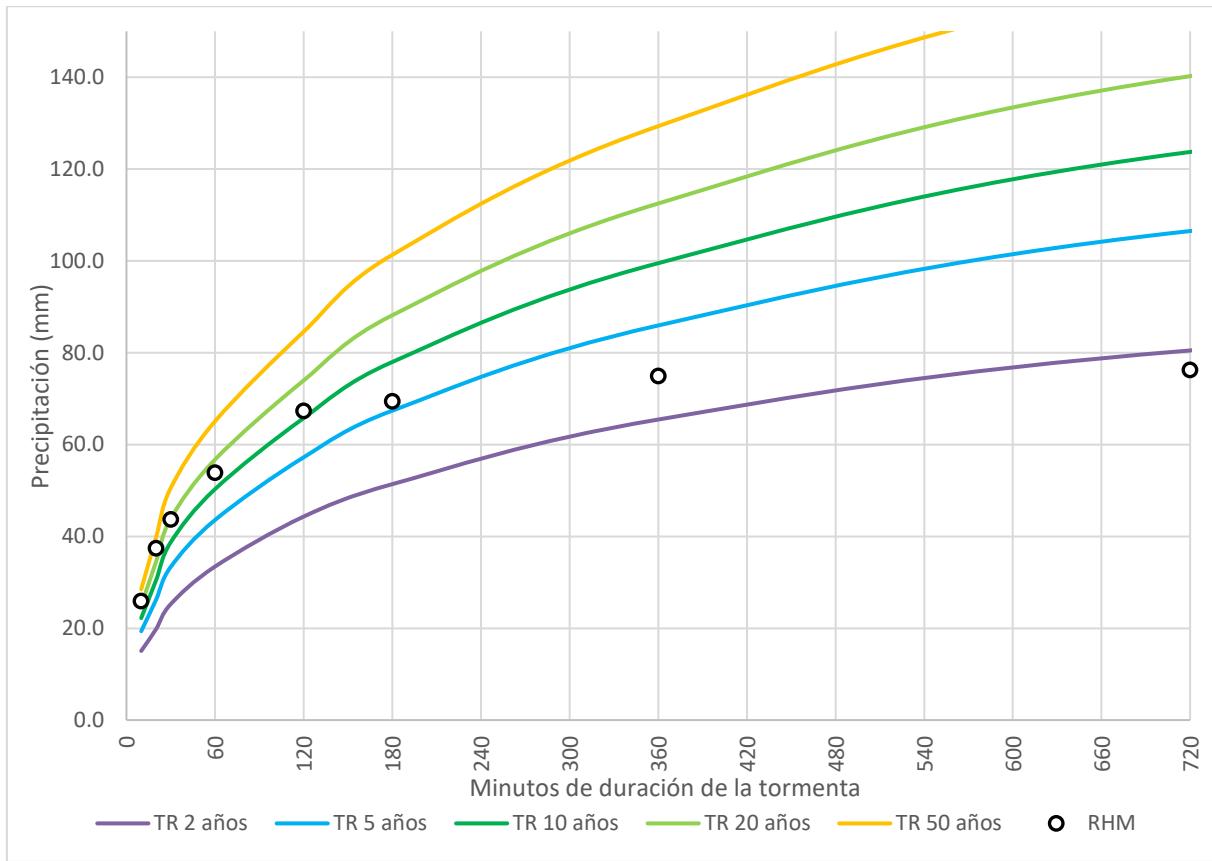


Figura 2-4: Intensidad de precipitación para distintos períodos de retorno.



3. CONCLUSIONES

De lo anteriormente presentado, se concluye que el evento de tormenta registrado el 1 de diciembre dio inicio a las 06:15 y se extendió hasta las 17:45, tuvo una duración de 11 horas y 30 minutos.

Observando la distribución de la tormenta, se infiere que el evento se concentró en la zona sur y este del Departamento.

Por último, el período de retorno de la tormenta es de entre 20 años para una duración de tormenta de 10 y 30 minutos, entre 20 y 50 años para una duración de 20 minutos, entre 10 y 20 años para una duración de 1 hora, de 10 años para una duración de 2 horas, de 5 años para una duración de 3 horas, entre 2 a 5 años para una duración de 6 horas y menor a 2 años para una duración de tormenta de 12 horas.

Para la zona de Ciudad Vieja, el mayor período de retorno de la tormenta fue de 5 a 10 años, para una duración de 20 minutos.

Para la zona de Prado, el mayor período de retorno de la tormenta fue de 5 años, para una duración de 20 minutos.

Para la zona de La Blanqueada, en mayor período de la tormenta fue de 2 a 5 años, para una duración de 20 minutos.