

Visualizador interactivo PySalado v1.0

Emiliano López

Introducción

El visualizador PySalado versión 1.0 permite observar las alturas registradas por ciertas estaciones del Sistema de Alerta Hidrológico del Río Salado y pronosticar su altura para los sitios de las estaciones de la Ruta Provincial 70 (RP70) y la Ruta Provincial 62 (RP62). El pronóstico de la RP70 es de hasta 3 días y el de la RP62 de hasta 2 días. El sistema desarrollado permite analizar interactivamente la fluctuación temporal, los pronósticos y a su vez observar los últimos valores de cada estación ubicada sobre un mapa satelital.

Instalación y requerimientos

Para instalar el programa el único requerimiento es ejecutar el instalador `PySalado_v10.exe` en plataformas Windows y avanzar siguiendo los pasos hasta concluir el proceso.

Modo de uso

Inicio

Una vez instalado se debe ejecutar el programa PySalado que aparecerá listado en el menú de inicio. Al ejecutar PySalado se abrirá el navegador web configurado por defecto en el sistema operativo con el visualizador PySalado en pantalla. En la [Figure 1](#) se muestra la pantalla inicial, donde se debe subir el archivo con los datos de las alturas de las estaciones hidrométricas.

El único insumo que debe para PySalado es un archivo `.csv` (comma separated values) en el que se cargan las alturas de las estaciones de medición. La estructura del archivo debe ser la siguiente:

- Coma (,) como separador de decimales
- Punto y coma (;) como separador de columnas
- El nombre de las columnas debe ser el siguiente:

Río Salado - Sistema de Alerta Hidrológico - Pronósticos

Principal Acerca de

Cargar archivo CSV [datos telemétricos]

Días
previos

Drag and drop file
here

Limit 200MB per file •
CSV

Browse
files

Figure 1: Primer pantalla de PySalado

- **Fecha:** fecha en formato dd/mm/aaaa
- **RP39:** altura sin cota (h) de la Estación RP 39
- **RP02:** altura sin cota (h) de la Estación RP 02
- **RP62:** altura sin cota (h) de la Estación RP 62
- **RP04:** altura sin cota (h) de la Estación RP 04
- **RP70:** altura sin cota (h) de la Estación RP 70
- **RN11:** altura sin cota (h) de la Estación RN 11
- **PTOSFE:** altura sin cota (h) de la Estación del Puerto Santa Fe
- **RP262:** altura sin cota (h) de la Estación RP 262
- **RP50S:** altura sin cota (h) de la Estación RP 50s

En la Figure 2 se muestra un ejemplo de alturas cargadas para cuatro fechas.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Fecha	RP39	RP02	RP62	RP04	RP70	RN11	PTOSFE	RP262	RP50S
2	01/01/2021	42,6	34,75	26,72	21,29	14,1	13,07	13,05	35,7	28,59
3	02/01/2021	42,61	35	26,82	21,46	14,21	13,17	13,16	36,22	28,55
4	03/01/2021	42,64	35,26	26,89	21,59	14,33	13,26	13,27	36,78	28,63
5	04/01/2021	42,68	35,14	26,96	21,65	14,42	13,44	13,34	36,86	28,74

Figure 2: Formato del archivo de datos .csv

La forma más simple de crear este archivo es mediante una planilla de cálculo y una vez finalizado el ingreso de datos, exportarlo a CSV usando el caracter **punto y coma (;)** como separador de columnas. Otra alternativa es utilizar un editor de texto plano (como el bloc de notas por ejemplo), separar cada columna usando un **punto y coma**, y utilizar **coma** como separador decimal tal como se observa en Figure 3.

Fecha;RP39;RP02;RP62;RP04;RP70;RN11;PTOSFE;RP262;RP50S
01/01/2021;42,6;34,75;26,72;21,29;14,1;13,07;13,05;35,7;28,59
02/01/2021;42,61;35;26,82;21,46;14,21;13,17;13,16;36,22;28,55
03/01/2021;42,64;35,26;26,89;21,59;14,33;13,26;13,27;36,78;28,63
04/01/2021;42,68;35,14;26,96;21,65;14,42;13,44;13,34;36,86;28,74

Diagram illustrating the CSV format. Blue arrows point to the semicolons separating columns, labeled "Punto y coma como separador de columnas". Red arrows point to the commas separating decimal values, labeled "Coma como separador decimal".

Figure 3: Formato del archivo de datos .csv

Secciones de PySalado v1.0

Una vez cargado el archivo previamente mencionado se mostrará una pantalla como se observa en la Figure 4

- En el *panel superior* (destacado con rojo en la figura) se muestran la sección para cargar el archivo, un menú para seleccionar la cantidad de días a mostrar y dos subpaneles desplegados que muestran los valores pronosticados.
- En el *panel central* (verde en la figura), se muestran a la izquierda la gráficas interactivas de las series temporales y de los pronósticos para RP70 y RP62. Sobre la derecha un mapa satelital con las estaciones geolocalizadas.
- En el *panel inferior* (azul en la figura) dos subpaneles desplegados con la información cargada en el archivo de datos y los metadatos de cada estación, esto es: Rio, Ruta, Nombre, Descripción, Código; longitud, latitud, fecha del último dato recibido y último dato recibido.

Alturas hidrométricas pronosticadas

Al hacer click sobre los paneles **Valores Pronosticados RP70** y/o **Valores Pronosticados RP70** se mostrarán dos tablas con los pronósticos para la RP70 y RP62, de hasta tres y dos días respectivamente. En estas tablas se muestran:

- Valores de altura hidrométrica pronosticada (h)
- Valores con cota IGN ($H = h + \text{cota}$)
- El error (raíz del error cuadrático medio, RMSE) del modelo para ese día

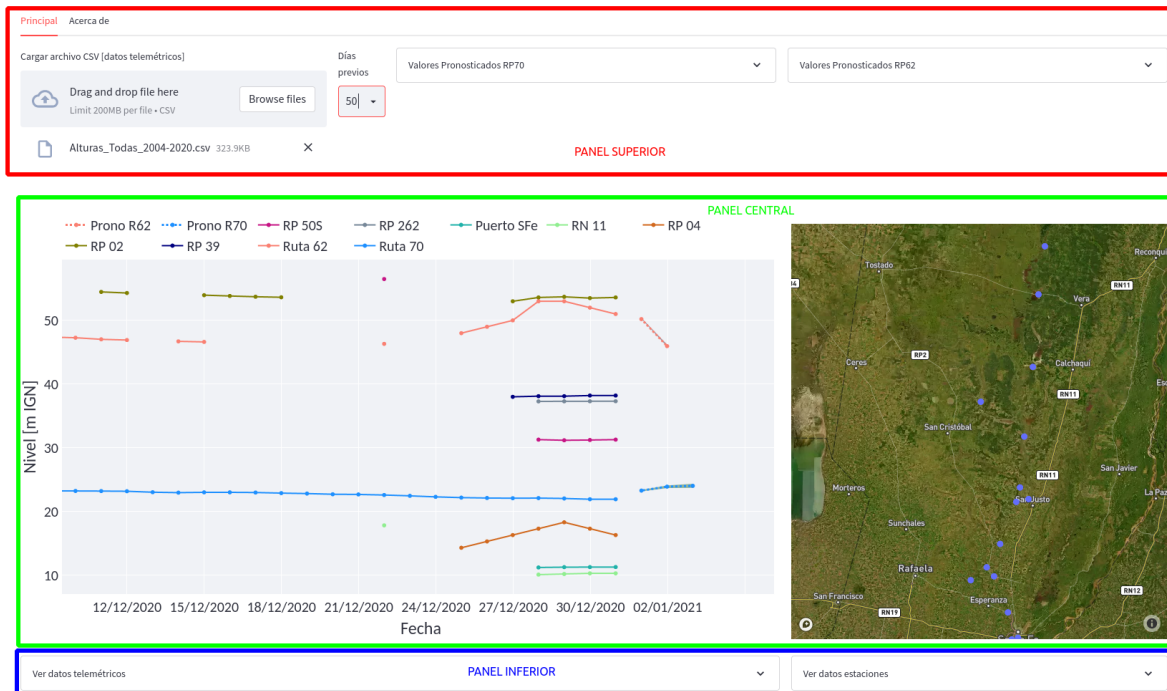


Figure 4: Visualización de series, pronósticos y mapas

- Rango de variación de $H \pm RMSE$

En la Figure 5 se observan las tablas mencionadas.

Día	Fecha	Altura h [m]	Nivel H [m IGN]	RMSE	H-RMSE	H+RMSE
1	05/01/2021	17.55	28.64	0.11	28.53	28.75
2	06/01/2021	19.14	30.23	0.21	30.02	30.44
3	07/01/2021	19.86	30.95	0.32	30.63	31.27

Día	Fecha	Altura h [m]	Nivel H [m IGN]	RMSE	H-RMSE	H+RMSE
1	05/01/2021	27.67	50.63	0.08	50.55	50.71
2	06/01/2021	30.97	53.93	0.15	53.78	54.08

Figure 5: Tablas con valores pronosticados

Es importante destacar que el sistema calcula los pronósticos siempre y cuando tenga los datos necesarios para aplicar el modelo. En caso contrario se observarán valores NaN (Not a Number) en estas tablas y por tanto no habrá gráficos de pronósticos.

Gráficos interactivos

Tanto el gráfico que visualiza las series temporales y pronósticos como el mapa satelital de las estaciones son interactivos. El usuario puede hacer zoom para acercar/alejar, seleccionar y exportar la gráfica en un archivo imagen.

En la gráfica de las series temporales y pronósticos, es posible realizar las siguientes acciones que se muestran en la Figure 6:

- Activar o desactivar cada serie haciendo click sobre su etiqueta de referencia.
- Editar el rango de los ejes desplazándolos
- Usar la caja de herramientas para exportar la figura a imagen, hacer zoom, seleccionar una zona específica

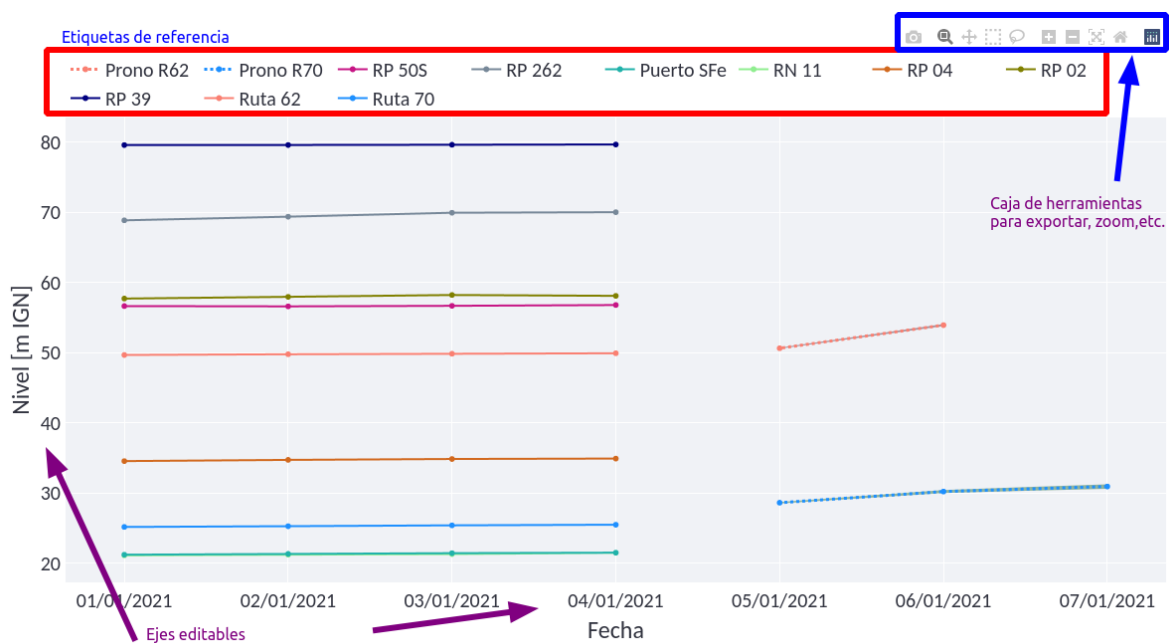


Figure 6: Interactividad sobre series temporales y pronósticos

Las trazas de los pronósticos se grafican con líneas punteadas y a su vez se muestra una franja con el intervalo del error (\pm RMSE). En la Figure 7 y Figure 8 se muestra solamente activadas las estaciones de interés, con zoom para las series y pronósticos de la RP70 y RP62 respectivamente.

En la sección derecha, la visualización del **mapa satelital** permite ubicar con facilidad las estaciones en la cuenca y observar su información descriptiva. En la Figure 9 se muestra su funcionamiento.

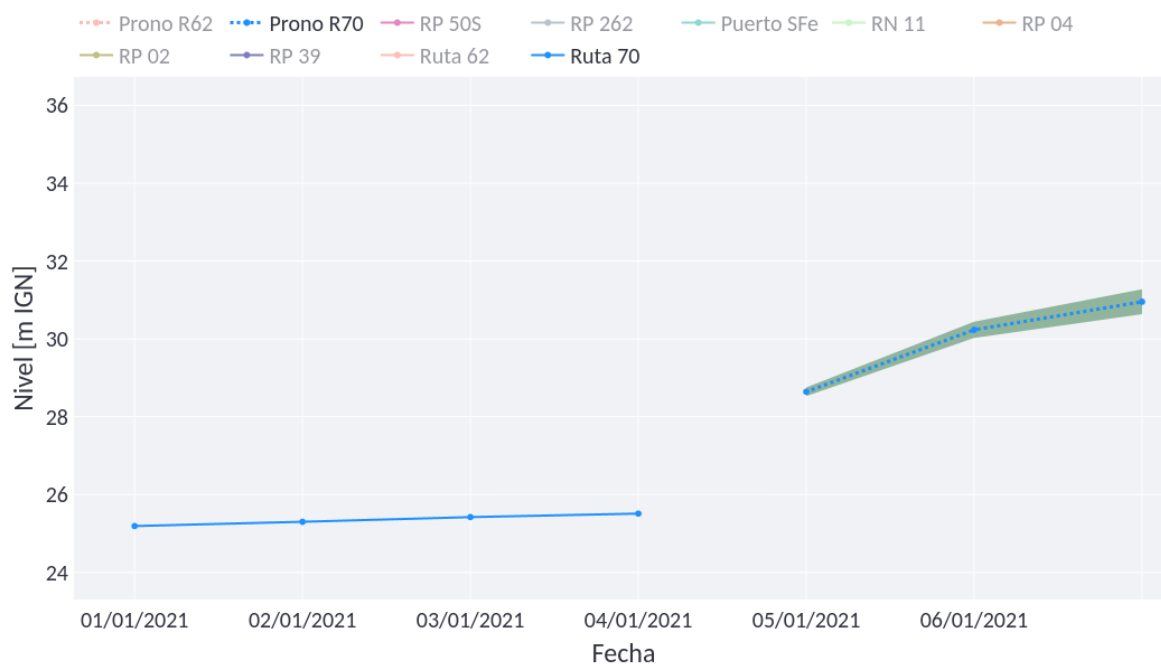


Figure 7: Zoom pronóstico RP70

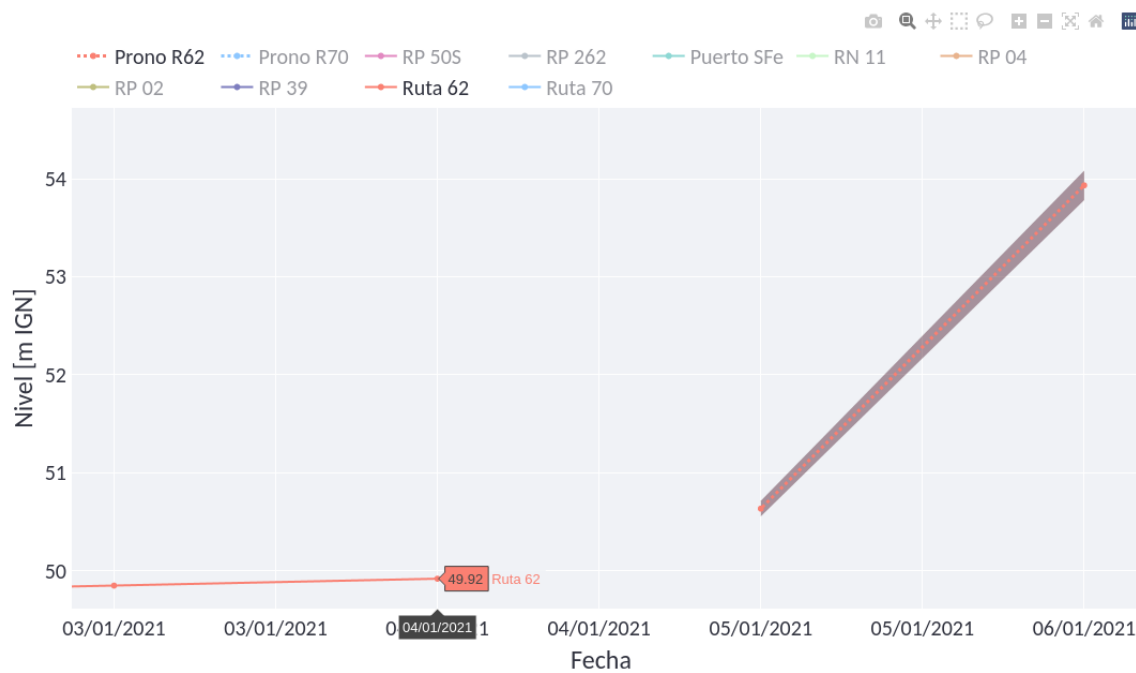


Figure 8: Zoom pronóstico RP62

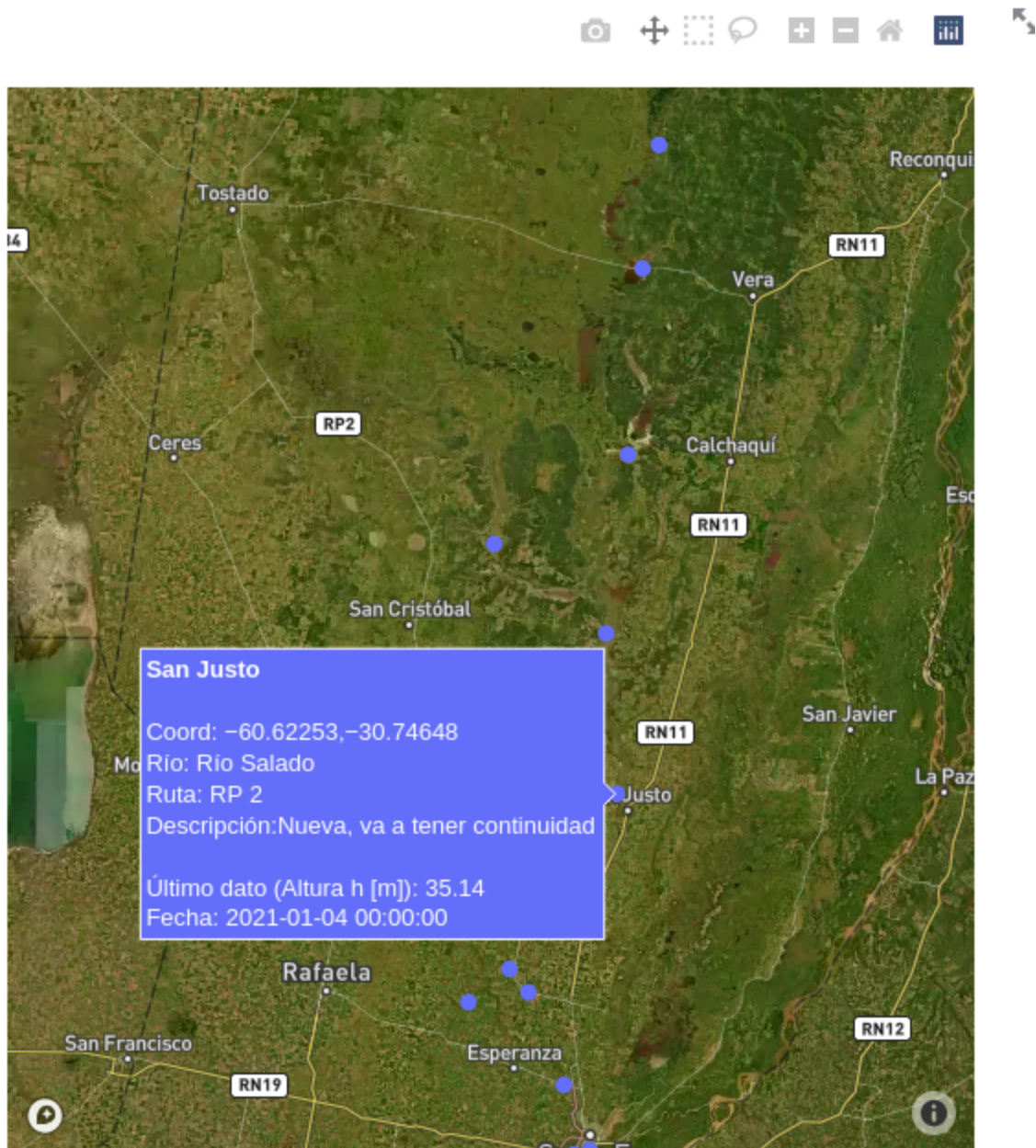


Figure 9: Mapa satelital con información de una de las estaciones

Datos cargados y metadatos de las estaciones

En la sección inferior se muestran los paneles desplegable con información de los datos cargados al sistema. Esto suele ser de utilidad para corroborar que los datos se han interpretados de la forma correcta. En la Figure 10 se muestra su contenido.

	Fecha	RP39	RP02	RP62	RP04	RP70	RN11	PTOSFE	RP262	RP505
0	2021-01-01T00:00:00	42.6000	34.7500	26.7200	21.2900	14.1000	13.0700	13.0500	35.7000	28.5900
1	2021-01-02T00:00:00	42.6100	35.0000	26.8200	21.4600	14.2100	13.1700	13.1600	36.2200	28.5500
2	2021-01-03T00:00:00	42.6400	35.2600	26.8900	21.5900	14.3300	13.2600	13.2700	36.7800	28.6300
3	2021-01-04T00:00:00	42.6800	35.1400	26.9600	21.6500	14.4200	13.4400	13.3400	36.8600	28.7400

	Codigo2	lng	lat	fecha_ultimo_datos	ultimo_datos
0	RP39	-60.6554	-30.3334	2021-01-04 00:00:00	42.68
1	RP02	-60.6225	-30.7465	2021-01-04 00:00:00	35.14
2	RP61	-60.7176	-30.7655		
3	RP62	-60.8412	-31.0422	2021-01-04 00:00:00	26.96
4	RP04	-60.8880	-31.2546	2021-01-04 00:00:00	21.65
5	RP70	-60.7816	-31.4910	2021-01-04 00:00:00	14.42
6	RN11	-60.7519	-31.6676	2021-01-04 00:00:00	13.44
7	RP40	-60.4975	-29.0656		
8	RN98	-60.5465	-29.3880		
9	RP38	-60.5898	-29.8713		

Figure 10: Datos cargados al sistema

Cotas IGN

El sistema realiza todos los cálculos utilizando la altura hidrométrica (h) recibida por las estaciones. A estos valores les suma la cota IGN correspondiente a cada estación para su visualización en las series temporales y pronósticos. A los fines visuales pueden ser modificados los ceros de cada estación mediante un panel desplegable lateral que se hace visible al clicar su ícono correspondiente en el margen superior izquierdo como lo muestra la Figure 11.

> VER cotas IGN

Río Salado - Sistema de Alerta Hidrológico - Pronósticos

Principal Acerca de

Cargar archivo CSV [datos telemétricos]

Drag and drop file here
Limit 200MB per file • CSV

Browse files

Días previos: 7

Valores Pronosticados RP70

test_data.csv 309 KB

Figure 11: Desplegar panel de cotas IGN

Una vez desplegado el panel de cotas (ver Figure 12) es posible modificar sus valores, si bien esta acción actualizará automáticamente los gráficos y las tablas de pronósticos es importante tener en cuenta que sus valores volverán al valor prefijado al iniciar el programa nuevamente.

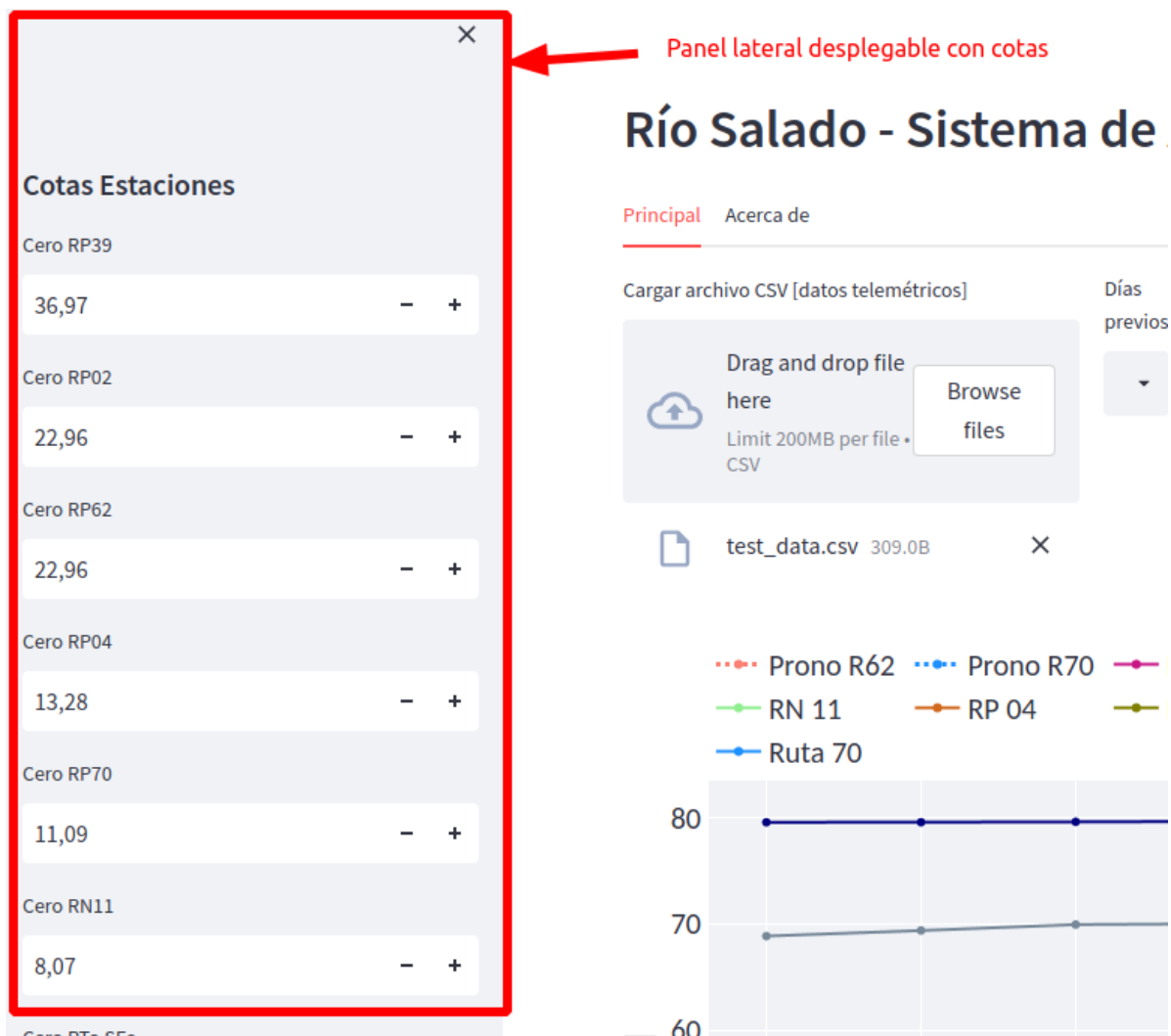


Figure 12: Panel con cotas IGN de cada estación

Acerca de PySalado

PySalado v1.0 fue desarrollado utilizando Python v3.8.5 con dependencias de las bibliotecas Numpy, Pandas y Plotly. Los datos sobre este software se encuentran en el mismo programa bajo la pestaña *Acerca de*. En la Figure 13 se muestra esta información.

Río Salado - Sistema de Alerta Hidrológico - Pronósticos

Principal **Acerca de**



Programa: PySalado

Versión: 1.0

Dependencias: Python 3.8.5, Pandas, Numpy, Plotly

Fecha: 08/11/2022

Autor: Mg. Ing. Emiliano P. López

Email: emiliano.lopez@gmail.com

Figure 13: Información de PySalado v1.0

Recomendaciones

acá explicar cómo se podría ampliar y mejorar o bien crear una nueva interfaz