

Entrega de archivo de pronósticos de producción de energía para centrales en base a energía renovable variable.

Departamento Pronósticos

Enero - 2024

Contenido

- Introducción 3
- Definiciones..... 3
- Requerimientos iniciales..... 3
 - Acceso al servidor..... 4
 - Estructura de Directorios. 4
 - Horario de carga de información. 5
- Consideraciones Técnicas..... 6
 - Probabilidad de excedencia de producción de energía. 6
- Formato de archivos..... 7

Introducción

El Departamento Pronósticos del Coordinador Eléctrico Nacional vela por el cumplimiento del artículo 67 del Reglamento de la Coordinación y Operación del Sistema Eléctrico Nacional y del Título 7-3 *Pronósticos* de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio. En el presente documento, se describen detalles técnicos orientado a las empresas coordinadas para las centrales cuyo recurso primario es variable y centrales renovables con capacidad de almacenamiento, en los términos indicados en el literal d, del artículo 2 del Reglamento de la Coordinación y Operación del Sistema Eléctrico Nacional.

Lo expuesto en este documento es aplicable también a los Pequeños Medios de Generación con recurso primario variable, con excepción de aquellos declarados bajo régimen de auto despacho y/o conectados en sistemas de distribución.

Definiciones.

Para efectos del presente documento, se entenderá como:

- CSV: *comma-separated values*.
- SEN: Sistema Eléctrico Interconectado Nacional
- SFTP: *Secure File Transfer Protocol*, protocolo de transferencia de archivos con encriptación SSH entre sistemas.
- SSH: *Secure Shell*, protocolo que establece conexiones remotas encriptadas.

Requerimientos iniciales.

Los pronósticos de Producción de Energía corresponden a la generación promedio horario prevista de un parque eólico, fotovoltaico o una central hidroeléctrica de pasada, para un horizonte específico. Deben considerar la disponibilidad de generación, incluyendo el recurso primario variable y las limitaciones, desconexiones programadas y mantenimientos de las instalaciones de generación (incluyendo los transformadores elevadores) y de transmisión adicional asociada a la conexión de la central generadora al SEN y que afecten las inyecciones de energía al SEN. Cabe destacar además que no se deben considerar en el pronóstico, los efectos de las reducciones de generación instruidas por el Coordinador para garantizar una operación segura y a mínimo costo, según la normativa vigente.

Para la elaboración del perfil de generación de cada planta, parque o central generadora, cada coordinado debe considerar al menos:

- La energía afluente de su recurso primario variable, basado al menos en predicciones meteorológicas.
- Las limitaciones y/o disponibilidad de las instalaciones de generación (incluyendo el transformador elevador de la central) y de las instalaciones de transmisión dedicadas que permiten la inyección de energía al SEN que se encuentren activas e informadas al Coordinador.

- Los mantenimientos y desconexiones programadas de las instalaciones de generación, el (los) transformador(es) elevador(es) de la planta y los elementos de transmisión que permiten la inyección de energía al SEN.

Los pronósticos deberán ser informados en archivos de tipo **CSV** con el formato indicado en las siguientes secciones, y estos últimos transferidos a un servidor mediante el uso de SFTP.

Acceso al servidor.

Cada coordinado deberá solicitar los accesos y permisos necesarios para conectarse al servidor, enviando un correo a pronosticos@coordinador.cl, los cuales constan de:

1. IP del Servidor
2. Usuario
3. Nombre central y su tecnología
4. Configuración SSH utilizando llave SSH.

Con el fin de poder otorgar lo indicado, la empresa coordinada deberá proporcionar las direcciones IP pública compartidas y la llave SSH pública.

Estructura de Directorios.

La estructura de los directorios para la carga de los diferentes archivos de pronósticos se representa en la Figura N°1:

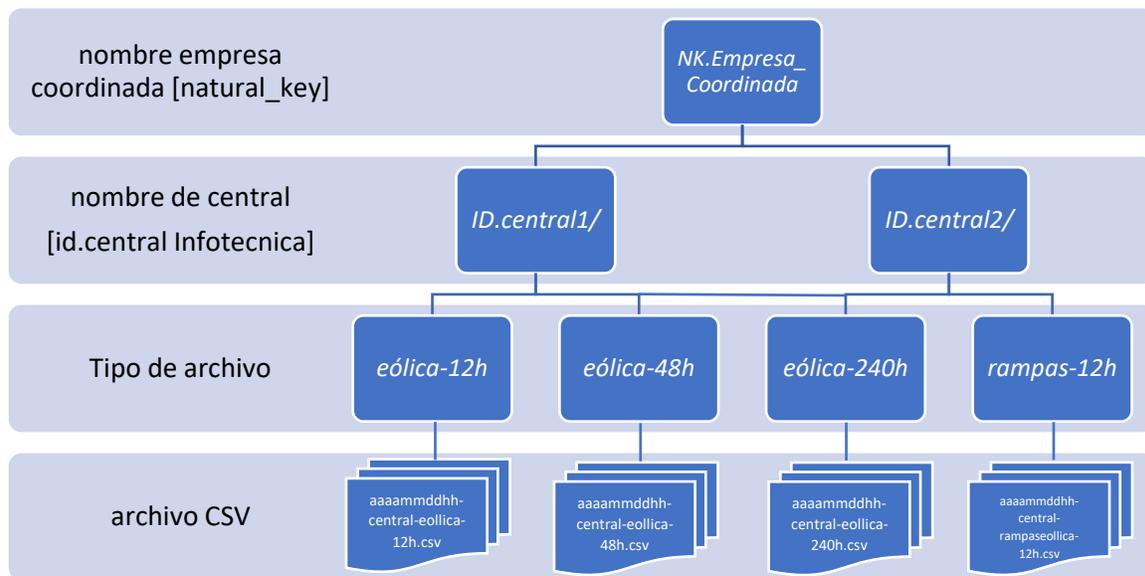


Figura N°1: Estructura de directorios para carga de pronósticos.

Se debe considerar lo siguiente:

- Los niveles primero, segundo y tercero del sistema de archivos (empresa coordinada, nombre de central y tipo de archivo) serán administrados automáticamente por el sistema. Los coordinados no pueden modificar esta estructura.

- Las empresas coordinadas deberán hacer entrega de pronósticos en el cuarto nivel (archivo), bajo el directorio de coordinado que le corresponda.
- Las carpetas “Tipos de archivo” dependen del proveedor de pronósticos, y pueden ser las siguientes:
 - o eolica-12h, eolica-24h, eolica-48h, eolica-240h y rampas-12h para centrales eólicas.
 - o solar-24h, solar-48h y solar-240h para centrales solares.
 - o Para las centrales hidroeléctricas de pasada, no existe un tercer nivel que sea necesario. Los archivos son directamente cargados sobre el nivel 2.
- En las carpetas de “tipos de archivo” deberá dejar los archivos con el siguiente formato de nombre dependiendo de quien provee los pronósticos:
 - o <AAAAMDDHH>-<Central>-<Tipo de Pronóstico>.csv
Por ejemplo: 2018042000-canela-eolica-12h.csv
- Una vez finalizado el envío de cada archivo es necesario subir otro archivo con el mismo nombre pero con la extensión “.done” o “.csv.done”. Si este archivo no es cargado, los pronósticos no serán procesados. Por ejemplo:
 - o 2018042000-canela-eolica-12h.done
 - o 2018042000-canela-eolica-12h.csv.done
- Si una central cambia de dueño (coordinado), el directorio completo de la central será movido al directorio del nuevo dueño, y los permisos de acceso serán actualizados.

Horario de carga de información.

Dependiendo de la tecnología de la planta, el coordinado deberá cargar los archivos en el servidor con la frecuencia según lo mencionado en Tabla N°1:

Tipo de Archivo	Horario de entrega diaria		
	Central Eólica	Central Solar	Central Hidroeléctrica de pasada
Eólica-12h	Cada hora	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
Eólica-48h	00:00; 06:00; 12:00 y 18:00	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
Eólica-240h Solares-240h Pasadas-240h	08:00	08:00	08:00
Rampas eólicas-12h	Cada hora	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
Solar-48h	<i>No Aplica</i>	06:00 y 18:00	<i>No aplica</i>

Tabla N°1: Horario de entrega para los diferentes tipos de pronósticos.

Además, en la Tabla N°2 se observa la ventana horaria que debe contener cada pronóstico.

Tipo de Archivo	Ventana horaria del pronóstico
Eólica-12h	12 valores, desde la hora “h+1” del día operativo
Eólica-48h	48 valores, desde la hora “h+1” del día operativo
Eólica-240h Solares-240h Pasadas-240h	240 valores, desde las 00:00 horas del día siguiente
Rampas eólicas-12h	12 valores, desde la hora “h+1” del día operativo
Solar-48h	48 valores, desde la hora “h+1” del día operativo

Tabla N°2: Ventana horaria de cada pronóstico.

Es importante recalcar que la carga de archivos deberá realizarse cada día del año, sin excepciones.

Con el objetivo de disponer de la información de manera oportuna, el rango de tolerancia aplicado es de 15 minutos antes de la hora de entrega, y 5 minutos después de ella. Todo archivo entregado fuera de esos horarios será considerado como “atrasado” y no considerado en los procesos respectivos.

Consideraciones Técnicas.

Los archivos de pronósticos de producción de energía deben contener la siguiente información:

Tipo de Archivo	Descripción.
Eólica-12h	Pronóstico de producción de energía para las siguientes 12 horas, con probabilidades de excedencia del 25%, 50% y 75%.
Eólica-48h	Pronóstico de producción de energía para las siguientes 48 horas, con probabilidad de excedencia del 50%, junto con predicción meteorológica (velocidad y dirección del viento, temperatura y presión), con actualización cada 6 horas.
Eólica-240h Solar-240h Pasada-240h	Pronóstico de producción de energía para las siguientes 240 horas, con probabilidad de excedencia del 50%.
Rampas eólicas-12h	Probabilidad de ocurrencia de una variación significativa en la producción de energía para las próximas 12 horas.
Solar-48h	Pronóstico de producción de energía para las siguientes 48 horas, con probabilidad de excedencia del 50%.

Tabla N°3: Consideraciones para los diferentes tipos de pronósticos.

Probabilidad de excedencia de producción de energía.

Para efectos de los archivos de producción de energía de centrales eólicas, tanto para el corto plazo (eólica-12h) como el pronóstico del día siguiente (eólica-48h), deberá informarse la probabilidad de excedencia del 25%, 50% y 75%. Este último debe entenderse como la probabilidad de que un valor sea superado. Así, un valor con una probabilidad de excedencia mayor al 99% representa el mínimo valor de la estadística, o que existe más de un 99% de probabilidad de que ese valor sea superado.

Del mismo modo, para los archivos que requieran informar los perfiles de producción de energía con un valor con 50% de probabilidad de excedencia, representa la mediana de la estadística.

Formato de archivos.

Los pronósticos de Producción de Energía deberán ser informados mediante archivos del tipo CSV, el cual debe contener texto plano, valores separados por coma y fecha con formato dd-mm-aaaa (desde-hasta).

Es importante recalcar que el huso horario corresponde a Chile Continental, donde el Decreto 224 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública [1] dispone que la hora oficial del país es GMT-4. Considerando el cambio de hora que se produce durante el año, se debe utilizar GMT-4 para horario de invierno y GMT-3 para horario de verano. Esto quiere decir, que a contar de las 24 horas del segundo sábado del mes de septiembre y hasta las 24 horas del primer sábado del mes de abril, la hora oficial se adelantará en 60 minutos utilizando GMT-3.

Por último, se presenta la estructura que debe poseer cada tipo de archivo:

1. Central eólica

- Tipo de archivo: Eolica-12h.

Central: **<nombre>**

Predicción generada el **<AAAA-MM-DD>** a las **<HH:MM:SS>**. El huso horario corresponde a Chile Continental (UTC/GMT-4)

Observaciones: **<texto libre>**

Desde (dd-mm-aaaa HH:MM), hasta (dd-mm-aaaa HH:MM), P25(MWh) ,P50(MWh) ,P75(MWh)

Ejemplo:

Central: CanelaI.

Predicción generada el 2022-05-31 a las 23:40:20. El huso horario corresponde a Chile Continental (UTC/GMT -4).

Observaciones:

Desde(dd-mm-aaaa HH:MM),Hasta(dd-mm-aaaa HH:MM),P25(MWh),P50(MWh),P75(MWh)

01-06-2022 00:00,01-06-2022 01:00,1.45,2.39,3.33

01-06-2022 01:00,01-06-2022 02:00,1.43,2.35,3.27

01-06-2022 02:00,01-06-2022 03:00,1.23,2.12,3.02

01-06-2022 03:00,01-06-2022 04:00,0.86,1.71,2.56

01-06-2022 04:00,01-06-2022 05:00,0.57,1.33,2.08

01-06-2022 05:00,01-06-2022 06:00,0.39,0.99,1.62

01-06-2022 06:00,01-06-2022 07:00,0.31,0.82,1.37

01-06-2022 07:00,01-06-2022 08:00,0.28,0.74,1.21

01-06-2022 08:00,01-06-2022 09:00,0.17,0.46,0.78

01-06-2022 09:00,01-06-2022 10:00,0.11,0.29,0.50

01-06-2022 10:00,01-06-2022 11:00,0.22,0.43,0.65

01-06-2022 11:00,01-06-2022 12:00,0.42,0.63,0.84

2. Central eólica

- Tipo de archivo: Eolica-48h.

Central: **<nombre>**

Predicción generada el **<AAAA-MM-DD>** a las **<HH:MM:SS>**. El huso horario corresponde a Chile Continental (UTC/GMT-4)

Observaciones: **<texto libre>**

Desde (dd-mm-aaaa HH:MM), hasta (dd-mm-aaaa HH:MM), P50(MWh) ,Vel. (m/s),Dir. (°),T (°C),P (mbar)

[1] Ley Chile - Decreto 224 13-AGO-2022 MINISTERIO DEL INTERIOR Y SEGURIDAD PÚBLICA, SUBSECRETARÍA DEL INTERIOR - Biblioteca del Congreso Nacional (bcn.cl)

Ejemplo:

Central: CanelaI.

Predicción generada el 2022-06-30 a las 17:42:46. El huso horario corresponde a Chile Continental (UTC/GMT -4).

Observaciones:

Desde(dd-mm-aaaa HH:MM),Hasta(dd-mm-aaaa HH:MM),P50(MWh),Vel. (m/s),Dir. (°),T (°C),P (mbar)

```
30-06-2022 18:00,30-06-2022 19:00,0.11,2.4,182,10.7,1000
30-06-2022 19:00,30-06-2022 20:00,0.10,2.4,185,10.4,1000
30-06-2022 20:00,30-06-2022 21:00,0.10,2.4,180,10.2,1001
30-06-2022 21:00,30-06-2022 22:00,0.08,2.0,165,10.1,1001
30-06-2022 22:00,30-06-2022 23:00,0.07,1.2,149,10.1,1001
30-06-2022 23:00,01-07-2022 00:00,0.05,0.6,252,9.9,1001
01-07-2022 00:00,01-07-2022 01:00,0.06,1.8,308,9.6,1001
01-07-2022 01:00,01-07-2022 02:00,0.19,2.9,319,9.4,1002
01-07-2022 02:00,01-07-2022 03:00,0.30,3.3,301,9.4,1002
01-07-2022 03:00,01-07-2022 04:00,0.24,1.9,325,9.5,1001
01-07-2022 04:00,01-07-2022 05:00,0.21,2.9,31,9.4,1001
01-07-2022 05:00,01-07-2022 06:00,0.52,3.9,31,9.7,1001
01-07-2022 06:00,01-07-2022 07:00,0.89,4.0,25,10.3,1001
01-07-2022 07:00,01-07-2022 08:00,0.99,3.3,12,10.6,1001
01-07-2022 08:00,01-07-2022 09:00,1.54,4.4,0,11.8,1002
01-07-2022 09:00,01-07-2022 10:00,3.43,6.8,358,13.3,1002
01-07-2022 10:00,01-07-2022 11:00,3.83,6.9,339,13.5,1003
01-07-2022 11:00,01-07-2022 12:00,2.91,6.6,317,12.4,1003
01-07-2022 12:00,01-07-2022 13:00,2.18,5.7,315,11.2,1003
01-07-2022 13:00,01-07-2022 14:00,1.22,4.7,318,10.8,1003
01-07-2022 14:00,01-07-2022 15:00,0.63,3.9,316,11.0,1004
01-07-2022 15:00,01-07-2022 16:00,0.22,2.1,301,11.2,1004
01-07-2022 16:00,01-07-2022 17:00,0.22,0.5,248,11.3,1004
```

3. Central eólica

- Tipo de archivo: Eolica-240h.

Central: **<nombre>**

Predicción generada el **<AAAA-MM-DD>** a las **<HH:MM:SS>**. El huso horario corresponde a Chile Continental (UTC/GMT-4)

Observaciones: **<texto libre>**

Desde (dd-mm-aaaa HH:MM), hasta (dd-mm-aaaa HH:MM), P50(MWh)

Ejemplo:

Central: CanelaI.

Predicción generada el 2023-10-18 a las 07:44:56. El huso horario corresponde a Chile Continental (UTC/GMT -3).

Observaciones:

Desde(dd-mm-aaaa HH:MM),Hasta(dd-mm-aaaa HH:MM),P50(MWh)

```
19-10-2023 00:00,19-10-2023 01:00,5.28
19-10-2023 01:00,19-10-2023 02:00,5.29
19-10-2023 02:00,19-10-2023 03:00,5.10
19-10-2023 03:00,19-10-2023 04:00,4.56
19-10-2023 04:00,19-10-2023 05:00,3.84
19-10-2023 05:00,19-10-2023 06:00,3.09
19-10-2023 06:00,19-10-2023 07:00,2.27
19-10-2023 07:00,19-10-2023 08:00,1.47
19-10-2023 08:00,19-10-2023 09:00,1.18
19-10-2023 09:00,19-10-2023 10:00,1.25
19-10-2023 10:00,19-10-2023 11:00,1.46
19-10-2023 11:00,19-10-2023 12:00,1.73
19-10-2023 12:00,19-10-2023 13:00,1.81
19-10-2023 13:00,19-10-2023 14:00,1.93
19-10-2023 14:00,19-10-2023 15:00,2.31
19-10-2023 15:00,19-10-2023 16:00,2.76
19-10-2023 16:00,19-10-2023 17:00,3.07
19-10-2023 17:00,19-10-2023 18:00,3.15
19-10-2023 18:00,19-10-2023 19:00,3.20
19-10-2023 19:00,19-10-2023 20:00,2.97
19-10-2023 20:00,19-10-2023 21:00,2.26
19-10-2023 21:00,19-10-2023 22:00,1.60
19-10-2023 22:00,19-10-2023 23:00,1.21
19-10-2023 23:00,20-10-2023 00:00,0.94
```

4. Central eólica

- Tipo de archivo: rampas eólicas-12h.

Central: *<nombre>*

Predicción de probabilidad de rampas de generación eólica. El huso horario corresponde a Chile Continental (UTC/GMT-4)

Observaciones: *<texto libre>*

Predicción generada el (dd-mm-aaaa) a las (HH:MM:SS)

Desde (dd-mm-aaaa HH:MM), hasta (dd-mm-aaaa HH:MM) ,Probabilidad (0 < P < 1)

Ejemplo:

Central: CanelaI.

Predicción de probabilidad de rampas de generación eólica. El huso horario corresponde a Chile Continental (UTC/GMT -4).

Predicción generada el 2022-06-30 a las 19:40:20.

Desde(dd-mm-aaaa HH:MM),Hasta(dd-mm-aaaa HH:MM),Probabilidad (0 < P < 1)

```
30-06-2022 20:00,30-06-2022 21:00,0.00
30-06-2022 21:00,30-06-2022 22:00,0.01
30-06-2022 22:00,30-06-2022 23:00,0.00
30-06-2022 23:00,01-07-2022 00:00,0.01
01-07-2022 00:00,01-07-2022 01:00,0.01
01-07-2022 01:00,01-07-2022 02:00,0.04
01-07-2022 02:00,01-07-2022 03:00,0.01
01-07-2022 03:00,01-07-2022 04:00,0.03
01-07-2022 04:00,01-07-2022 05:00,0.03
01-07-2022 05:00,01-07-2022 06:00,0.15
01-07-2022 06:00,01-07-2022 07:00,0.02
01-07-2022 07:00,01-07-2022 08:00,0.01
```

5. Central solar

- Tipo de archivo: solar-48h.

Central: *<nombre>*

Predicción generada el *<AAAA-MM-DD>* a las *<HH:MM:SS>*. El huso horario corresponde a Chile Continental (UTC/GMT-4)

Observaciones: *<texto libre>*

Desde (dd-mm-aaaa HH:MM), hasta (dd-mm-aaaa HH:MM) , P50(MWh)

Ejemplo:

Central: PVDDA.

Predicción generada el 2022-06-30 a las 17:40:16. El huso horario corresponde a Chile Continental (UTC/GMT -4).

Observaciones:

Desde(dd-mm-aaaa HH:MM),Hasta(dd-mm-aaaa HH:MM),P50(MWh)

```
30-06-2022 18:00,30-06-2022 19:00,0.00
30-06-2022 19:00,30-06-2022 20:00,0.00
30-06-2022 20:00,30-06-2022 21:00,0.00
30-06-2022 21:00,30-06-2022 22:00,0.00
30-06-2022 22:00,30-06-2022 23:00,0.00
30-06-2022 23:00,01-07-2022 00:00,0.00
01-07-2022 00:00,01-07-2022 01:00,0.00
01-07-2022 01:00,01-07-2022 02:00,0.00
01-07-2022 02:00,01-07-2022 03:00,0.00
01-07-2022 03:00,01-07-2022 04:00,0.00
01-07-2022 04:00,01-07-2022 05:00,0.00
01-07-2022 05:00,01-07-2022 06:00,0.00
01-07-2022 06:00,01-07-2022 07:00,0.00
01-07-2022 07:00,01-07-2022 08:00,0.59
01-07-2022 08:00,01-07-2022 09:00,4.04
01-07-2022 09:00,01-07-2022 10:00,10.59
01-07-2022 10:00,01-07-2022 11:00,16.69
01-07-2022 11:00,01-07-2022 12:00,18.92
01-07-2022 12:00,01-07-2022 13:00,18.80
01-07-2022 13:00,01-07-2022 14:00,18.63
01-07-2022 14:00,01-07-2022 15:00,18.99
01-07-2022 15:00,01-07-2022 16:00,18.78
01-07-2022 16:00,01-07-2022 17:00,14.64
01-07-2022 17:00,01-07-2022 18:00,5.13
01-07-2022 18:00,01-07-2022 19:00,0.00
01-07-2022 19:00,01-07-2022 20:00,0.00
```

6. Central solar

- Tipo de archivo: solar-240h.

Central: <nombre>

Predicción generada el <AAAA-MM-DD> a las <HH:MM:SS>. El huso horario corresponde a Chile Continental (UTC/GMT-4)

Observaciones: <texto libre>

Desde (dd-mm-aaaa HH:MM), hasta (dd-mm-aaaa HH:MM) , P50(MWh)

Ejemplo:

Central: PVDDA.

Predicción generada el 2023-10-25 a las 07:40:14. El huso horario corresponde a Chile Continental (UTC/GMT -3).

Observaciones:

Desde(dd-mm-aaaa HH:MM),Hasta(dd-mm-aaaa HH:MM),P50(MWh)

```
26-10-2023 00:00,26-10-2023 01:00,0.00
26-10-2023 01:00,26-10-2023 02:00,0.00
26-10-2023 02:00,26-10-2023 03:00,0.00
26-10-2023 03:00,26-10-2023 04:00,0.00
26-10-2023 04:00,26-10-2023 05:00,0.00
26-10-2023 05:00,26-10-2023 06:00,0.00
26-10-2023 06:00,26-10-2023 07:00,0.06
26-10-2023 07:00,26-10-2023 08:00,4.34
26-10-2023 08:00,26-10-2023 09:00,11.87
26-10-2023 09:00,26-10-2023 10:00,19.42
26-10-2023 10:00,26-10-2023 11:00,25.40
26-10-2023 11:00,26-10-2023 12:00,28.07
26-10-2023 12:00,26-10-2023 13:00,29.63
26-10-2023 13:00,26-10-2023 14:00,30.02
26-10-2023 14:00,26-10-2023 15:00,28.98
26-10-2023 15:00,26-10-2023 16:00,27.32
26-10-2023 16:00,26-10-2023 17:00,23.84
26-10-2023 17:00,26-10-2023 18:00,16.28
26-10-2023 18:00,26-10-2023 19:00,7.45
26-10-2023 19:00,26-10-2023 20:00,1.59
26-10-2023 20:00,26-10-2023 21:00,0.00
26-10-2023 21:00,26-10-2023 22:00,0.00
26-10-2023 22:00,26-10-2023 23:00,0.00
26-10-2023 23:00,27-10-2023 00:00,0.00
```

7. Central Hidráulica de Pasada

- Tipo de archivo: Pasada-240h.

Id ,FechaPrevision (dd-mm-aaaa) ,FechaHoraDato (dd-mm-aaaa), Valor P50(MWh)

Ejemplo:

Id,FechaPrevision,FechaHoraDato,Valor_MWh

```
131,30-06-2022,01-07-2022 00:00,28
131,30-06-2022,01-07-2022 01:00,28
131,30-06-2022,01-07-2022 02:00,27
131,30-06-2022,01-07-2022 03:00,27
131,30-06-2022,01-07-2022 04:00,25
131,30-06-2022,01-07-2022 05:00,25
131,30-06-2022,01-07-2022 06:00,25
131,30-06-2022,01-07-2022 07:00,25
131,30-06-2022,01-07-2022 08:00,15
131,30-06-2022,01-07-2022 09:00,15
131,30-06-2022,01-07-2022 10:00,15
131,30-06-2022,01-07-2022 11:00,15
131,30-06-2022,01-07-2022 12:00,15
131,30-06-2022,01-07-2022 13:00,15
131,30-06-2022,01-07-2022 14:00,15
131,30-06-2022,01-07-2022 15:00,15
131,30-06-2022,01-07-2022 16:00,15
131,30-06-2022,01-07-2022 17:00,15
131,30-06-2022,01-07-2022 18:00,28
131,30-06-2022,01-07-2022 19:00,28
131,30-06-2022,01-07-2022 20:00,28
131,30-06-2022,01-07-2022 21:00,28
```