

 Instituto de Investigación Geológico y Energético	Documento:	Documento Técnico: Metodología de “Análisis de alarmas”
	Código No:	DGI-IT-2023-056
	Página No:	1 de 8

1. METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS DE ALARMAS

El botón de “Análisis de alarmas” en la herramienta “Análisis de producción energética” de WAYREapp permite comparar las curvas de potencia con las alarmas registradas en cada turbina. De esta forma se puede visualizar que valores de potencia que fueron afectados por las alarmas y a qué velocidad de viento se produjeron estos errores.

1.1. Ingreso de datos en la herramienta “Análisis de producción energética”

Para el desarrollo del análisis de alarmas de turbinas eólicas, se requiere de dos archivos (Consultar Manual de Formato de Archivos Aplicación WAYREapp):

1. Archivo de registro diezminutal de velocidad y potencia de las turbinas eólicas
2. Archivo de alarmas registradas por todas la turbinas del parque

Los archivos deben ser guardados en la ruta “C:\EOLICA_SOLUCIONES\ANALISIS\DATOS\DATOS_ALARMAS”.

1.2. Ajuste de fechas

Las fechas de inicio y fin del *Archivo de alarmas registradas por todas las turbinas del parque* son corregidas con los datos del registro de Fecha, Velocidad y Potencia de cada turbina del *Archivo de registro diezminutal de velocidad y potencia de las turbinas eólicas*, de tal forma que, se ajusta las fechas de las alarmas a las fechas con frecuencia diezminutal del registro de las turbinas. Para esto se separa la fecha y se utilizan las siguientes funciones.

1.2.1. Función de ajuste para Fecha de inicio de alarma

La primera función busca ajustar las fechas de inicio para cada alarma de cada turbina tomando en cuenta las condiciones de la Figura 1.

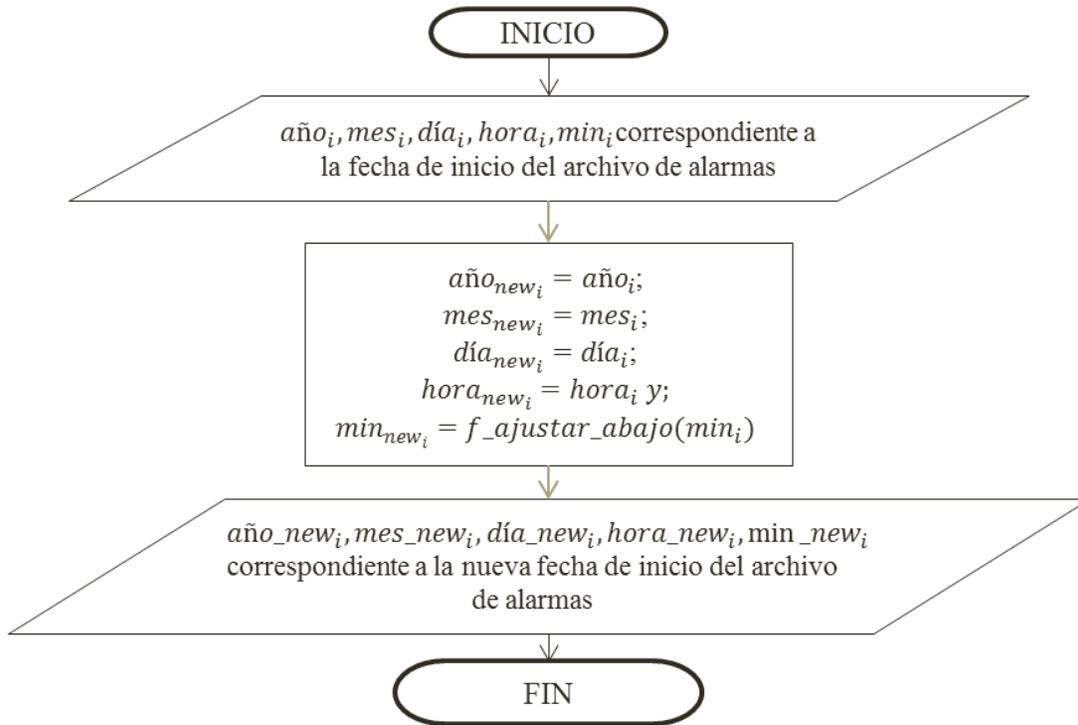


Figura 1. Diagrama de flujo para ajuste fechas de inicio de alarmas.

Donde $año_i, mes_i, día_i, hora_i, min_i$ corresponden a los datos separados de la fecha de inicio de cada alarma de cada turbina; $año_{new_i}, mes_{new_i}, día_{new_i}, hora_{new_i}, min_{new_i}$ corresponden a los datos separados de la nueva fecha de inicio de cada alarma de cada turbina calculada por la aplicación WAYREapp; y $f_{ajustar_abajo}$ corresponde a una función creada para ajustar los diezminutales de las alarmas al diezminutal anterior más cercano a la alarma, de la siguiente manera:

Tabla 1. Ejemplo de ajuste de fechas de inicio de alarmas.

Diezminutal de alarma (Fecha inicio)	06/05/2021 10:38:15
Diezminutal de alarma (Fecha inicio ajustada)	06/05/2021 10:30:00

1.2.2. Función de ajuste para Fecha de fin de alarma

La segunda función busca ajustar las fechas de finalización para cada alarma de cada turbina tomando en cuenta las condiciones de la Figura 2.

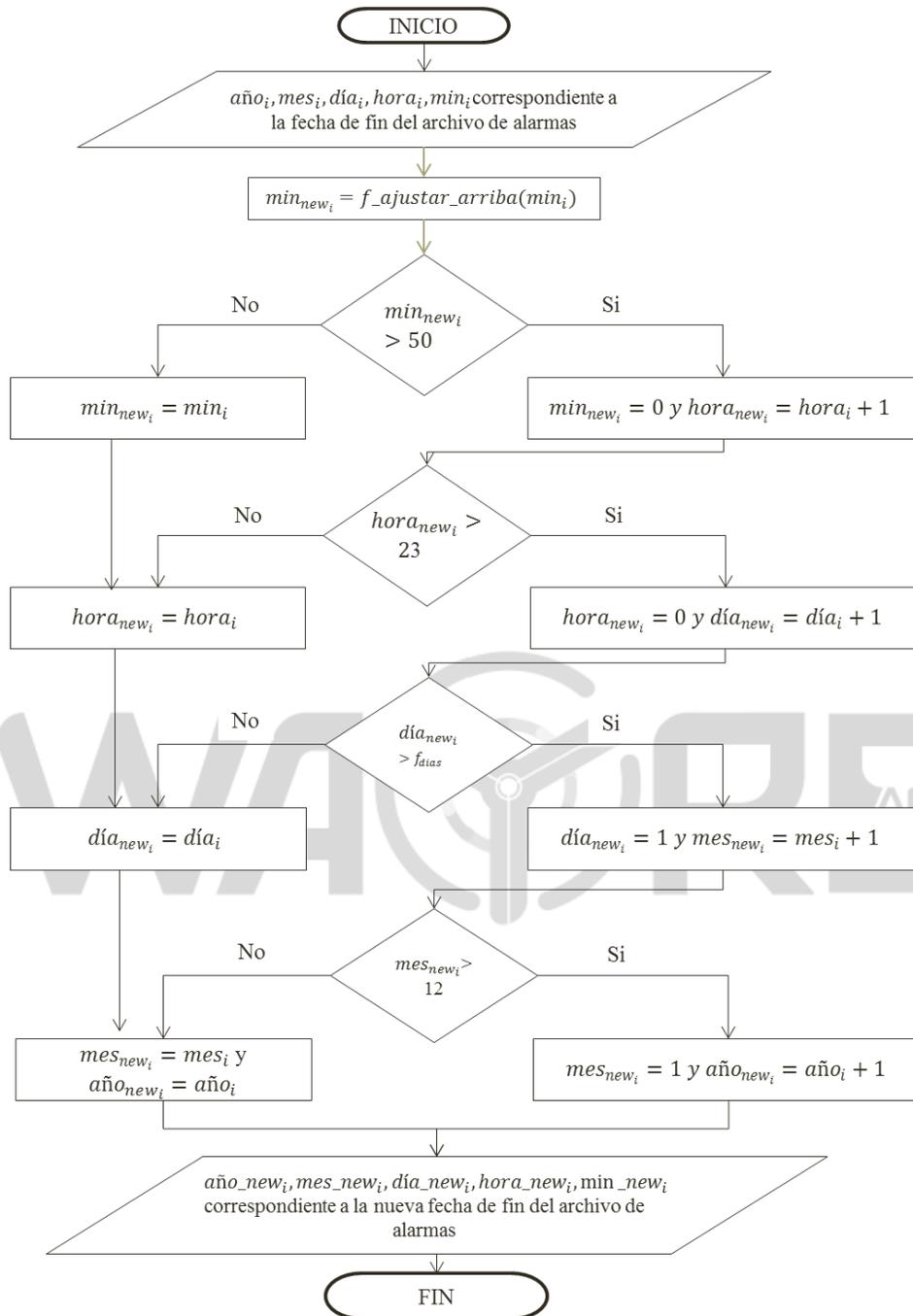


Figura 2. Diagrama de flujo para ajuste fechas de finalización de alarmas.

Donde $año_i, mes_i, día_i, hora_i, min_i$ corresponden a los datos separados de la fecha de finalización de cada alarma de cada turbina; $año_{new_i}, mes_{new_i}, día_{new_i}, hora_{new_i}, min_{new_i}$ corresponden a los datos separados de la nueva fecha de finalización de cada alarma de cada turbina calculados por el programa WAYREapp; $f_{ajustar_arriba}$ corresponde a una función creada para ajustar los diezminutales de las alarmas al siguiente diezminutal más cercano a la alarma, de la siguiente manera:

Tabla 2. Ejemplo de ajuste de fechas de inicio de alarmas.

Diezminutal de alarma (Fecha fin)	06/05/2021 10:38:15
Diezminutal de alarma (Fecha fin ajustada)	06/05/2021 10:40:00

Por último, $f_{días}$ es una función que reconoce el número de días por mes dependiendo del año en que se encuentre la serie, según el siguiente detalle para años bisiestos y años no bisiestos.

Tabla 3. Número de días por cada mes para un año bisiesto.

Mes	Núm. de días
1	31
2	29
3	31
4	30
5	31
6	30
7	31
8	31
9	30
10	31
11	30
12	31

Tabla 4. Número de días por cada mes para un año no bisiesto.

Mes	Núm. de días
1	31
2	29
3	31
4	30
5	31

6	30
7	31
8	31
9	30
10	31
11	30
12	31

1.3. Filtro de alarmas y creación de datos error

A partir del nuevo archivo de alarmas, se filtra las alarmas por cada turbina y se organizan las alarmas para que se registren en una matriz separada con sus respectivas fechas. Además, se crea todos los diezminutales afectados por las alarmas; para lo cual se toma en cuenta las condiciones mostradas en la Figura 3.

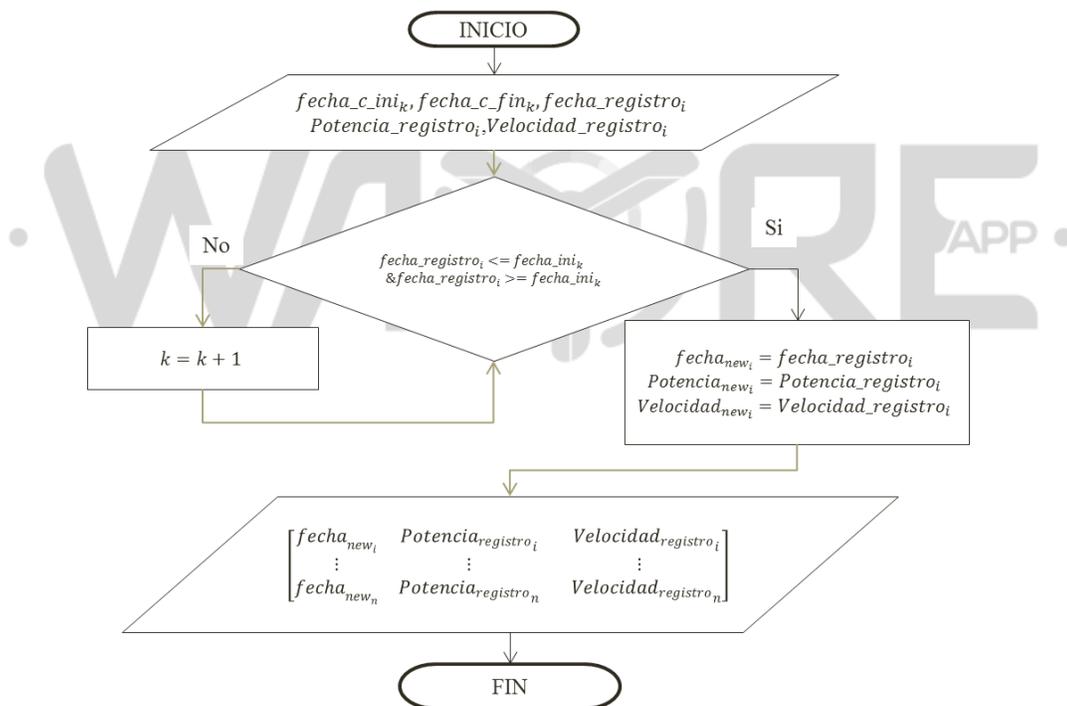


Figura 3. Diagrama de flujo para comparación de datos de alarmas con datos registrados.

Donde $fecha_c_ini_k, fecha_c_fin_k$, corresponden a los datos creados de la fecha de inicio y finalización respectivamente por WAYREapp, y k depende del número de alarmas que tiene cada turbina; $fecha_registro_i, Potencia_registro_i, Velocidad_registro_i$ son los valores

Documento:	Documento Técnico: Metodología de "Análisis de alarmas"
Código No:	DGI-IT-2023-056
Página No:	6 de 8

registrados en el *Archivo de registro diezminutal de velocidad y potencia de las turbinas eólicas*, y la variable i depende del número de datos del mismo *Archivo*; finalmente $fecha_{new}$, $Potencia_{new}$, $Velocidad_{new}$ son los diezminutales donde se registraron alarmas y los cuales pueden llegar a ser un número n de datos que se almacenan en nuevo vector.

1.4. Generación de gráficos de análisis de alarmas

Los resultados muestran la gráfica de la curva potencia y los diezminutales afectados por la alarma con su respectivo nombre y con diferentes colores como se muestra en la Figura 4.

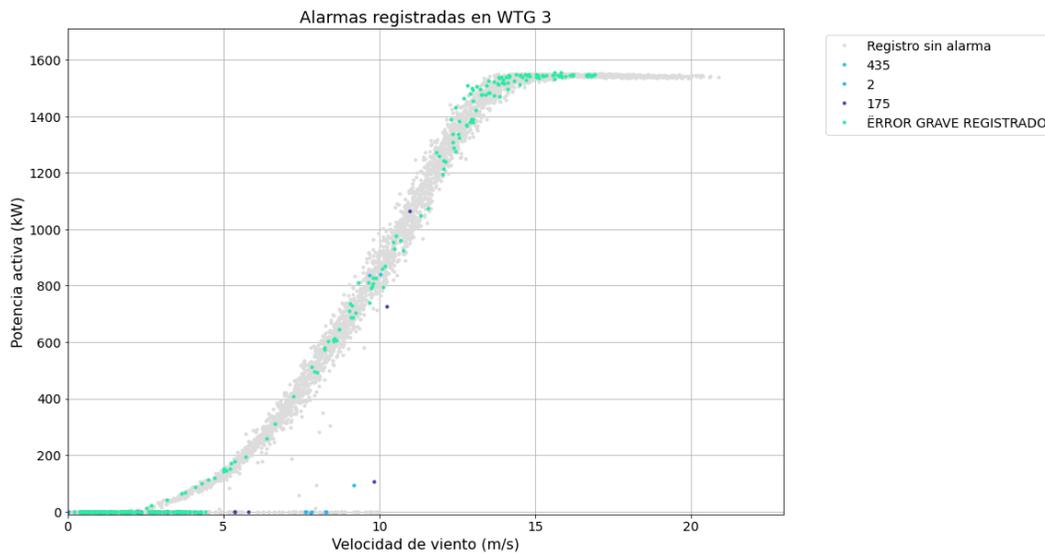


Figura 4. Ejemplo de gráfico de análisis de alarmas.

1.5. Análisis cualitativo

El análisis cualitativo consiste en graficar el número de alarmas registradas por cada turbina a lo largo de un periodo determinado. La metodología propuesta filtra los datos por turbina del *Archivo de alarmas registradas por todas las turbinas del parque* y las presenta como se muestra en la Figura 5.

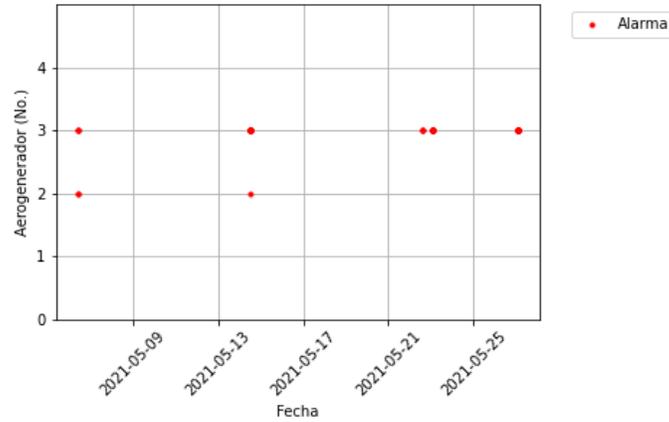


Figura 5. Ejemplo de gráfico de Análisis cualitativo.



 Instituto de Investigación Geológico y Energético	Documento:	Documento Técnico: Metodología de "Análisis de alarmas"
	Código No:	DGI-IT-2023-056
	Página No:	8 de 8

DOCUMENTO TÉCNICO: METOLOGÍA DE "ANÁLISIS DE ALARMAS"

Elaborado por:	Elaborado por:
<p>Ing. Jessica Constante Analista Técnico de Repositorio Institucional 3</p>	<p>Ing. Alejandro Cuesta Analista Técnico de Repositorio Institucional 1</p>

Elaborado por:
<p>Fís. Diego Jijón, MSc. Analista Técnico de Servicios Especializados 3</p>

Revisado por:	Aprobado por:
<p>Ing. Andrea Flores Directora de Gestión de la Información</p>	<p>Ing. Edgar Romero Subdirector Técnico</p>