

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 23000 de 22 de diciembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004299

Señores
AES ANDES S.A.

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “SISTEMA Y MÉTODO PARA EQUILIBRIO DE CARGA”
NUMERO DE SOLICITUD INTERNACIONAL: PCT/CL2020/050113
FECHA DE PRESENTACIÓN INTERNACIONAL: 2 de octubre de 2020.
PRIORIDAD: 4/10/2019, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 16/593,380

Como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud indicada en la referencia, atendiendo a lo consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le comunica que esta Dirección ha encontrado que la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos:

1. Modificaciones presentadas

Revisada la modificación a la solicitud objeto de estudio, la cual fue radicada el 10 de enero de 2025 bajo el número NC2022/0004299, y teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, esta oficina acepta las modificaciones presentadas por ajustarse a los requisitos legales.

2. Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de suministrar sistemas y métodos para el manejo de carga para una central hidroeléctrica.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un sistema de manejo de la carga para una central hidroeléctrica incluye un generador de energía configurado para generar energía eléctrica desde un flujo de agua para proveer a una red eléctrica, un embalse virtual configurado para almacenar la energía eléctrica generada y despachar la energía eléctrica almacenada a la red eléctrica; una pluralidad de disyuntores que conectan una salida del generador de energía a la red eléctrica y al embalse virtual; y una unidad de control configurada para controlar los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores de manera tal que la energía eléctrica se almacene en el embalse virtual y por lo menos una de la energía eléctrica generada o la energía eléctrica almacenada se provee a la red eléctrica (Resumen).

3. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 10 de enero de 2025.

4. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 19 de octubre de 2019, que corresponde a la fecha de presentación de prioridad de la solicitud.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	4Fecha de publicación
------	-----------	--------	-----------------------

Ref. Expediente N° NC2022/0004299

D4	US20160248357	“Variable-speed operation control apparatus and hydroelectric power generation system”	25 de agosto de 2016
D5	US 2012/323389	“Method and apparatus for controlling energy services based on market data”	20 de diciembre de 2012

D4¹ divulga un aparato de control de velocidad variable para un sistema de generación de energía hidroeléctrica que incluye un generador interconectado a un sistema eléctrico mediante un circuito principal y una turbina hidráulica conectada directamente al generador. El aparato incluye un circuito derivado del circuito principal y un convertidor de frecuencia que realiza la conversión entre la frecuencia de salida del generador y la frecuencia del sistema eléctrico. El generador se interconecta al sistema eléctrico mediante el circuito derivado cuando el caudal de agua es inferior a un nivel fijo (Resumen).

D5² divulga aparatos, sistemas, medios informáticos y métodos para controlar la potencia generada por equipos de servicios energéticos con base en datos de mercado. Un método simula la ejecución de modelos de control como resultado de la simulación; selecciona uno de los modelos de control durante un primer periodo; y controla el funcionamiento de los equipos de servicios energéticos en un segundo periodo, utilizando el modelo de control seleccionado. Según un aparato ejemplar, cada modelo de control se basa en un conjunto de datos de mercado cambiantes y controla el funcionamiento de los equipos de servicios energéticos. Un sistema controla la potencia generada por diferentes equipos de servicios energéticos utilizando datos de mercado. El sistema incluye un procesador de modelos que simula la ejecución de conjuntos de modelos utilizando datos de mercado para generar un resultado de simulación; un selector de modelos que selecciona un modelo de cada conjunto con base en los resultados de la simulación; y un procesador que controla el funcionamiento de los diferentes equipos de servicios energéticos utilizando el modelo seleccionado de cada conjunto de modelos. (Resumen).

5. Examen de Patentabilidad

De acuerdo con lo establecido en el artículo 14 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, en el cual se establecen los requisitos de patentabilidad objeto de la solicitud en estudio, esta Oficina presenta a continuación el análisis de los requisitos de patentabilidad.

5.1. Nivel Inventivo

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2022/0004299 del 10 de enero de 2025) refiere a: “Un sistema de manejo de carga (100) para una central hidroeléctrica, CARACTERIZADO porque el sistema comprende: (...)”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales con las del estado de la técnica.

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D4
Un sistema de manejo de carga (100) para una central hidroeléctrica, CARACTERIZADO porque el sistema comprende:	Aparato de control de operación de velocidad variable y sistema de generación de energía hidroeléctrica (Título).	Método y aparato para controlar los servicios energéticos basándose en datos de mercado (Título).

¹ <https://patentimages.storage.googleapis.com/e8/4e/af/11662bf4bcab87/US20160248357A1.pdf>
² <https://patentimages.storage.googleapis.com/6c/b6/5d/3df12832062256/US20120323389A1.pdf>



Oficio N° 23000 de 22 de diciembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004299

Un generador de energía (102) configurado para generar energía eléctrica desde un flujo de agua para proveerla a una red eléctrica (104).	(...) un generador de energía interconectado a un sistema de energía a través de un circuito principal y una turbina de agua conectada directamente al generador de energía (...) (Resumen).	(...)generadores de energía) (...) (Párr. 0065). (...) Una empresa de servicios públicos obtiene energía eléctrica de una o más fuentes de generación, como centrales eléctricas a gas, a carbón, nucleares y/o hidroeléctricas, para entregarla a los clientes a través de una red de distribución (...) (Párr. 0003).
Un embalse virtual (106) configurado para almacenar la energía eléctrica generada y despachar la energía eléctrica almacenada a la red eléctrica (104).	(...) obtener información sobre el caudal de agua (por ejemplo, el caudal de un río o el del agua que fluye hacia la turbina hidráulica 4); y obtener información sobre el nivel del agua (por ejemplo, el nivel de una presa, etc., de un embalse) y calcular la diferencia de altura (por ejemplo, la diferencia de altura entre el nivel de entrada y el de salida de agua) con respecto al nivel del agua. La información obtenida y calculada se utiliza para determinar si se debe cambiar la ruta que interconecta el generador de energía (3) al sistema eléctrico P (...) (Párr. 0020).	(...) La regulación podrá detenerse en respuesta a otra solicitud de despacho del operador de la red (...) (Párr. 0034). (...) Una empresa de servicios públicos obtiene energía eléctrica de una o más fuentes de generación, como centrales eléctricas a gas, a carbón, nucleares y/o hidroeléctricas, para entregarla a los clientes a través de una red de distribución (...) (Párr. 0003). No menciona el reservorio.
Un transformador elevador (120) conectado entre el embalse virtual (106) y la red eléctrica (104).	El sistema de generación de energía hidroeléctrica mostrado en la FIG. 1 incluye un generador de energía (3) interconectado a un sistema de energía P a través de un circuito principal (11) que incluye un disyuntor (1) y un transformador principal (2); y una turbina hidráulica (4) conectada directamente al generador de energía (3) (Párr. 0013).	No menciona.
Una pluralidad de disyuntores (116, 118) que conectan una salida del generador (102) con la red eléctrica (104) y con el embalse virtual (106), en el que un primero (116) de la pluralidad de disyuntores está conectado entre el embalse virtual (106) y el transformador elevador (120) y un segundo (118) de la pluralidad de disyuntores está conectado entre el transformador elevador (120) y la red eléctrica (104).	(...) El controlador (7) puede cambiar la velocidad de rotación (o el número de rotaciones o la frecuencia) del generador 3 y la turbina hidráulica (4) abriendo o cerrando los interruptores (1) y (6) según la situación, o modificando la salida de frecuencia del generador (3) del convertidor de frecuencia (5) cuando el interruptor (6) está cerrado. Por ejemplo, cuando el caudal de agua (por ejemplo, el caudal de un río o el del agua que fluye hacia la turbina hidráulica (4)) no alcanza un nivel fijo, el controlador (7) controla el cambio de la ruta de interconexión operando los interruptores (1) y (6) (cambiando el interruptor (1) de	No menciona.



Oficio N° 23000 de 22 de diciembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004299

	cerrado a abierto y el interruptor 6 de abierto a cerrado) para interconectar el generador (3) al sistema eléctrico P a través del circuito derivado (12) (...) (Párr. 0016).	
Uno o más sensores (126) configurados para medir la frecuencia de la red eléctrica (104).	El controlador (7) incluye una variedad de funciones: una porción de obtención de información (41), una porción de cálculo (42), una porción de determinación (43), una porción de control de interruptor (44), una porción de control de velocidad de rotación (45) y una porción de almacenamiento (46) (párr. 0023). No menciona los sensores de frecuencia.	El PLC (130) también puede recibir señales de datos a través de la línea DI (2) desde un transductor (160), que está acoplado a la red eléctrica (105). El transductor (160) puede detectar la señal de CA en la red eléctrica (105) para determinar la frecuencia de la electricidad que se suministra a través de la red eléctrica (105) (Párr. 0030).
Una unidad de control (200), en donde la unidad de control está configurada para controlar los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores (116, 118) de manera tal que la energía eléctrica generada se almacene en el embalse virtual (106) y entonces por lo menos una de la energía eléctrica generada es proveída a la red eléctrica (104) y la energía eléctrica almacenada se despacha a la red eléctrica (104).	(...) el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito derivado (12) (...) A continuación, el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para reducir la velocidad de rotación del generador (3) y la turbina hidráulica (4) a una velocidad objetivo (paso S15). En este caso, el controlador (7) reduce gradualmente la frecuencia de salida del convertidor de frecuencia (5) en el lado del generador 3 desde la frecuencia normal (p. ej., 50 Hz) para reducir gradualmente la velocidad de rotación del generador (3) y la turbina hidráulica (4) a una velocidad objetivo (...) (Párr. 0040). (...) obtener información sobre el caudal de agua (por ejemplo, el caudal de un río o el del agua que fluye hacia la turbina hidráulica 4); y obtener información sobre el nivel del agua (por ejemplo, el nivel de una presa, etc., de un embalse) y calcular la diferencia de altura (...) (Párr. 0020).	El PLC (130) también puede recibir señales de datos a través de la línea DI (2) desde un transductor (160), que está acoplado a la red eléctrica (105). El transductor (160) puede detectar la señal de CA en la red eléctrica (105) para determinar la frecuencia de la electricidad que se suministra a través de la red eléctrica (105) (Párr. 0030). (...) Cuando la frecuencia instantánea es muy baja o muy alta (p. ej., fuera de una banda muerta, por ejemplo, fuera del rango de 60 Hz ± 0,025 Hz), la acción puede ser la descarga de las celdas de almacenamiento de energía (110) a la red eléctrica (105) o su carga desde la red eléctrica (105), respectivamente, suponiendo que las celdas de almacenamiento de energía (110) tengan la capacidad suficiente para realizar la acción (Párr. 0039).
En el que la unidad de control (200) está configurada para controlar los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores (116, 118) automáticos en función de la frecuencia de la red eléctrica medida recibida de uno o más sensores (126)	Si el caudal es inferior al valor predeterminado (Sí en el paso S12), el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito derivado (12). (...) el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para reducir la	La FIG. 2 es una tabla que representa un ejemplo de acciones respectivas tomadas para varios estados de frecuencia de red y estado de carga de la unidad de servicio de energía (100) de la FIG. 1 para ilustrar un modelo de control ejemplar para la unidad de servicio de energía (100) (Párr.



	velocidad de rotación del generador (3) y la turbina hidráulica (4) a una velocidad objetivo (paso S15) (...) (Párr. 0040). Si el caudal supera el valor predeterminado (Sí en el paso S22), el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para aumentar gradualmente la velocidad de rotación del generador de energía (3) (...) Cuando la velocidad de rotación alcanza la velocidad normal, el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador de energía (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito principal (11), no a través del circuito derivado (12). Específicamente, el interruptor (6) pasa de la posición cerrada a la posición abierta (paso S24) y, posteriormente, el interruptor (1) pasa de la posición abierta a la posición cerrada (paso S25) (Párr. 0043).	0037). A continuación se muestran acciones a tomar en función de la frecuencia de la red eléctrica. <table><tr><th colspan="2"></th><th colspan="5">Frequency</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th colspan="5">Response Deadband</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th>Very Low</th><th>Slightly Low</th><th>Set Point</th><th>Slightly High</th><th>Very High</th></tr><tr><th rowspan="3">Frequency</th><th>Above Range</th><td>Discharge</td><td>Discharge</td><td>0 or Trickle Discharge</td><td>0 or Trickle Discharge</td><td>Charge</td></tr><tr><th>In Range</th><td>Discharge</td><td>Discharge or 0</td><td>0</td><td>Charge or 0</td><td>Charge</td></tr><tr><th>Below Range</th><td>Discharge</td><td>0 or Trickle Charge</td><td>0 or Trickle Charge</td><td>Charge</td><td>Charge</td></tr></table> FIG. 2 Pág. 3, Fig. 2			Frequency							Response Deadband							Very Low	Slightly Low	Set Point	Slightly High	Very High	Frequency	Above Range	Discharge	Discharge	0 or Trickle Discharge	0 or Trickle Discharge	Charge	In Range	Discharge	Discharge or 0	0	Charge or 0	Charge	Below Range	Discharge	0 or Trickle Charge	0 or Trickle Charge	Charge	Charge
		Frequency																																								
		Response Deadband																																								
		Very Low	Slightly Low	Set Point	Slightly High	Very High																																				
Frequency	Above Range	Discharge	Discharge	0 or Trickle Discharge	0 or Trickle Discharge	Charge																																				
	In Range	Discharge	Discharge or 0	0	Charge or 0	Charge																																				
	Below Range	Discharge	0 or Trickle Charge	0 or Trickle Charge	Charge	Charge																																				
en el que la unidad de control (200) está configurada para controlar, de acuerdo con un modo de control de frecuencia seleccionado entre una pluralidad de modos de control de frecuencia y una caída de frecuencia en la frecuencia de red medida, el envío de un porcentaje específico de la energía eléctrica almacenada a la red eléctrica (104) dentro de un marco de tiempo específico, en donde el porcentaje específico y el marco de tiempo específico se determinan en función tanto del modo de control de frecuencia seleccionado como de la caída de frecuencia.	Si el caudal es inferior al valor predeterminado (Sí en el paso S12), el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito derivado (12). (...) el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para reducir la velocidad de rotación del generador (3) y la turbina hidráulica (4) a una velocidad objetivo (paso S15) (...) (Párr. 0040). Si el caudal supera el valor predeterminado (Sí en el paso S22), el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para aumentar gradualmente la velocidad de rotación del generador de energía (3) (...) Cuando la velocidad de rotación alcanza la velocidad normal, el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador de energía (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito principal (11), no a través del circuito derivado (12). Específicamente, el interruptor (6) pasa de la posición cerrada a la posición abierta (paso S24) y, posteriormente, el interruptor (1)	(...) La unidad de selección de modelo (326) puede seleccionar uno de los modelos de control de cada uno de los tipos primero, segundo y adicionales y puede controlar diferentes partes de las instalaciones(...) (Párr. 0065). (...)El modelo de control puede determinar que la frecuencia de la red se encuentra en una banda muerta, de modo que no se produce regulación de frecuencia. En este caso, el modelo de control del PLC (130) puede determinar que se puede añadir/eliminar carga hasta que el valor de SOC se encuentre dentro de un rango específico (...) (Párr. 0036). En referencia a la tabla de la Fig. 2, se ilustra un modelo de control ejemplar que proporciona un ejemplo de las operaciones que pueden llevarse a cabo para proporcionar servicios auxiliares en la red eléctrica (105) (...) (Párr. 0038). (...) la red eléctrica (105) puede proporcionar una cantidad apropiada de energía para la carga actual (...) (Párr. 0019). (...) La solicitud puede incluir la cantidad de energía (p. ej., en																																								



Ref. Expediente N° NC2022/0004299

	pasa de la posición abierta a la posición cerrada (paso S25) (Párr. 0043). No menciona los modos de control en frecuencia.	MW) para cargar o descargar, y la frecuencia de la red. Ejemplos de salidas del PLC (130) pueden incluir el estado y la disponibilidad de la unidad de servicio de energía (100) así como si esta funciona en el modo predeterminado (...) (Párr. 0029).
--	--	---

D4 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un aparato de control de operación de velocidad variable y sistema de generación de energía hidroeléctrica (Título).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el sistema divulgado en D4, consiste en que la solicitud incluye sensores de frecuencia y modos de control en frecuencia.

El efecto que se logra al incluir sensores de frecuencia y modos de control en frecuencia es reducir la vulnerabilidad de la red eléctrica en condiciones normales y con contingencias así como la exposición a las amenazas de ciberseguridad a través de comunicaciones selladas limitando la cantidad de señales de energía alta en las instalaciones de control.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el sistema divulgado en D4 para reducir la vulnerabilidad de la red eléctrica en condiciones normales y con contingencias así como la exposición a las amenazas de ciberseguridad a través de comunicaciones selladas limitando la cantidad de señales de energía alta en las instalaciones de control?

Sin embargo, el incluir sensores de frecuencia y modos de control en frecuencia para reducir la vulnerabilidad de la red eléctrica en condiciones normales y con contingencias así como la exposición a las amenazas de ciberseguridad a través de comunicaciones selladas limitando la cantidad de señales de energía alta en las instalaciones de control, ya está divulgado en D5 que se refiere a El PLC (130) también puede recibir señales de datos a través de la línea DI (2) desde un transductor (160), que está acoplado a la red eléctrica (105). El transductor (160) puede detectar la señal de CA en la red eléctrica (105) para determinar la frecuencia de la electricidad que se suministra a través de la red eléctrica (105) (Párr. 0030). (...) La unidad de selección de modelo (326) puede seleccionar uno de los modelos de control de cada uno de los tipos primero, segundo y adicionales y puede controlar diferentes partes de las instalaciones(...) (Párr. 0065). (...)El modelo de control puede determinar que la frecuencia de la red se encuentra en una banda muerta, de modo que no se produce regulación de frecuencia. En este caso, el modelo de control del PLC (130) puede determinar que se puede añadir/eliminar carga hasta que el valor de SOC se encuentre dentro de un rango específico (...) (Párr. 0036). En referencia a la tabla de la Fig. 2, se ilustra un modelo de control ejemplar que proporciona un ejemplo de las operaciones que pueden llevarse a cabo para proporcionar servicios auxiliares en la red eléctrica (105) (...) (Párr. 0038). (...) la red eléctrica (105) puede proporcionar una cantidad apropiada de energía para la carga actual (...) (Párr. 0019). (...) La solicitud puede incluir la cantidad de energía (p. ej., en MW) para cargar o descargar, y la frecuencia de la red. Ejemplos de salidas del PLC (130) pueden incluir el estado y la disponibilidad de la unidad de servicio de energía (100) así como si esta funciona en el modo predeterminado (...) (Párr. 0029). La FIG. 2 es una tabla que representa un ejemplo de acciones respectivas tomadas para varios estados de frecuencia de red y estado de carga de la unidad de servicio de energía (100) de la FIG.



Oficio N° 23000 de 22 de diciembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004299

1 para ilustrar un modelo de control ejemplar para la unidad de servicio de energía (100) (Párr. 0037).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia al verse enfrentada al problema técnico objetivo de reducir la vulnerabilidad de la red eléctrica en condiciones normales y con contingencias así como la exposición a las amenazas de ciberseguridad a través de comunicaciones selladas limitando la cantidad de señales de energía alta en las instalaciones de control estaría motivada a incluir los sensores de frecuencia y modos de control en frecuencia del D5 en el sistema de D4, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Así mismo, D4 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:

- Reivindicación 2: (...) El controlador (7) puede cambiar la velocidad de rotación (o el número de rotaciones o la frecuencia) del generador 3 y la turbina hidráulica (4) abriendo o cerrando los interruptores (1) y (6) según la situación, o modificando la salida de frecuencia del generador (3) del convertidor de frecuencia (5) cuando el interruptor (6) está cerrado. Por ejemplo, cuando el caudal de agua (por ejemplo, el caudal de un río o el del agua que fluye hacia la turbina hidráulica (4)) no alcanza un nivel fijo, el controlador (7) controla el cambio de la ruta de interconexión operando los interruptores (1) y (6) (cambiando el interruptor (1) de cerrado a abierto y el interruptor 6 de abierto a cerrado) para interconectar el generador (3) al sistema eléctrico P a través del circuito derivado (12) (...) (Párr. 0016).

- Reivindicación 3: (...) El controlador (7) puede cambiar la velocidad de rotación (o el número de rotaciones o la frecuencia) del generador 3 y la turbina hidráulica (4) abriendo o cerrando los interruptores (1) y (6) según la situación, o modificando la salida de frecuencia del generador (3) del convertidor de frecuencia (5) cuando el interruptor (6) está cerrado. Por ejemplo, cuando el caudal de agua (por ejemplo, el caudal de un río o el del agua que fluye hacia la turbina hidráulica (4)) no alcanza un nivel fijo, el controlador (7) controla el cambio de la ruta de interconexión operando los interruptores (1) y (6) (cambiando el interruptor (1) de cerrado a abierto y el interruptor 6 de abierto a cerrado) para interconectar el generador (3) al sistema eléctrico P a través del circuito derivado (12) (...) (Párr. 0016).

- Reivindicación 4: El sistema de generación de energía hidroeléctrica mostrado en la FIG. 1 incluye un generador de energía (3) interconectado a un sistema de energía P a través de un circuito principal (11) que incluye un disyuntor (1) y un transformador principal (2); y una turbina hidráulica (4) conectada directamente al generador de energía (3) (Párr. 0013).

- Reivindicación 5: Si el caudal es inferior al valor predeterminado (SÍ en el paso S12), el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito derivado (12). (...) el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para reducir la velocidad de rotación del generador (3) y la turbina hidráulica (4) a una velocidad objetivo (paso S15) (...) (Párr. 0040). Si el caudal supera el valor predeterminado (SÍ en el paso S22), el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para aumentar gradualmente la velocidad de rotación del generador de energía (3) (...) Cuando la velocidad de rotación alcanza la velocidad normal, el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador de energía (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito principal (11), no a través del circuito derivado (12). Específicamente, el interruptor (6) pasa de la posición cerrada a la posición abierta (paso S24) y, posteriormente, el interruptor (1) pasa de la posición abierta a la posición cerrada (paso S25) (Párr. 0043).

Oficio N° 23000 de 22 de diciembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004299

- Reivindicación 6: Si el caudal es inferior al valor predeterminado (Sí en el paso S12), el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito derivado (12). (...) el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para reducir la velocidad de rotación del generador (3) y la turbina hidráulica (4) a una velocidad objetivo (paso S15) (...) (Párr. 0040). Si el caudal supera el valor predeterminado (Sí en el paso S22), el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para aumentar gradualmente la velocidad de rotación del generador de energía (3) (...) Cuando la velocidad de rotación alcanza la velocidad normal, el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador de energía (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito principal (11), no a través del circuito derivado (12). Específicamente, el interruptor (6) pasa de la posición cerrada a la posición abierta (paso S24) y, posteriormente, el interruptor (1) pasa de la posición abierta a la posición cerrada (paso S25) (Párr. 0043). (...) El controlador (7) puede cambiar la velocidad de rotación (o el número de rotaciones o la frecuencia) del generador 3 y la turbina hidráulica (4) abriendo o cerrando los interruptores (1) y (6) según la situación, o modificando la salida de frecuencia del generador (3) del convertidor de frecuencia (5) cuando el interruptor (6) está cerrado. Por ejemplo, cuando el caudal de agua (por ejemplo, el caudal de un río o el del agua que fluye hacia la turbina hidráulica (4)) no alcanza un nivel fijo, el controlador (7) controla el cambio de la ruta de interconexión operando los interruptores (1) y (6) (cambiando el interruptor (1) de cerrado a abierto y el interruptor 6 de abierto a cerrado) para interconectar el generador (3) al sistema eléctrico P a través del circuito derivado (12) (...) (Párr. 0016).

- Reivindicación 7: (...) obtener información sobre el caudal de agua (por ejemplo, el caudal de un río o el del agua que fluye hacia la turbina hidráulica 4); y obtener información sobre el nivel del agua (por ejemplo, el nivel de una presa, etc., de un embalse) y calcular la diferencia de altura (por ejemplo, la diferencia de altura entre el nivel de entrada y el de salida de agua) con respecto al nivel del agua. La información obtenida y calculada se utiliza para determinar si se debe cambiar la ruta que interconecta el generador de energía (3) al sistema eléctrico P (...) (Párr. 0020).

- Reivindicación 8: Si el caudal es inferior al valor predeterminado (Sí en el paso S12), el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito derivado (12). (...) el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para reducir la velocidad de rotación del generador (3) y la turbina hidráulica (4) a una velocidad objetivo (paso S15) (...) (Párr. 0040). Si el caudal supera el valor predeterminado (Sí en el paso S22), el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para aumentar gradualmente la velocidad de rotación del generador de energía (3) (...) Cuando la velocidad de rotación alcanza la velocidad normal, el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador de energía (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito principal (11), no a través del circuito derivado (12). Específicamente, el interruptor (6) pasa de la posición cerrada a la posición abierta (paso S24) y, posteriormente, el interruptor (1) pasa de la posición abierta a la posición cerrada (paso S25) (Párr. 0043).

- Reivindicación 11: El circuito derivado (12) es un circuito especial que se utiliza únicamente para operaciones distintas a las normales; por ejemplo, solo cuando el caudal es inferior al mínimo requerido para el funcionamiento normal. El convertidor de frecuencia (5) del circuito derivado (12) tiene una capacidad limitada, necesaria para operar con un caudal inferior al mínimo. Su capacidad y tamaño son menores que los del generador de energía (3). El convertidor de frecuencia (5) puede cambiar la frecuencia del generador de energía (3), de modo que puede modificar la velocidad de rotación (o el

Oficio N° 23000 de 22 de diciembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004299

número de rotaciones o la frecuencia) del generador de energía (3) y de la turbina hidráulica (4) (Párr. 0015).

De igual manera, D5 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:

- Reivindicaciones 5 y 6: Para facilitar la comprensión de los principios que sustentan la presente divulgación, se describirá una unidad de servicio energético con un modelo de control que permite la regulación de frecuencia y que utiliza baterías como celdas de almacenamiento de energía como ejemplo de un servicio energético al que se puede aplicar la presente divulgación relativa a la MDU. Se contempla la aplicación de estos principios a otros modelos de control y a otros tipos de unidades de servicio energético para generadores de energía tradicionales y dispositivos de almacenamiento de energía. Además, un experto en la materia comprenderá a partir de esta divulgación la implementación de otros modelos de control (algoritmos y esquemas de control) en el contexto del sistema de control de la MDU. Como comprenderán los expertos en la materia, la MDU puede incluir diversos interruptores y relés, una base de datos y un equipo informático que incluye un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que contiene software, como código de programa, para controlar al menos el sistema de la MDU (Párr. 0016).

- Reivindicación 7: (...) La regulación podrá detenerse en respuesta a otra solicitud de despacho del operador de la red (...) (Párr. 0034). (...) Una empresa de servicios públicos obtiene energía eléctrica de una o más fuentes de generación, como centrales eléctricas a gas, a carbón, nucleares y/o hidroeléctricas, para entregarla a los clientes a través de una red de distribución (...) (Párr. 0003).

- Reivindicación 8: (...) La unidad de selección de modelo (326) puede seleccionar uno de los modelos de control de cada uno de los tipos primero, segundo y adicionales y puede controlar diferentes partes de las instalaciones(...) (Párr. 0065). (...)El modelo de control puede determinar que la frecuencia de la red se encuentra en una banda muerta, de modo que no se produce regulación de frecuencia. En este caso, el modelo de control del PLC (130) puede determinar que se puede añadir/eliminar carga hasta que el valor de SOC se encuentre dentro de un rango específico (...) (Párr. 0036). En referencia a la tabla de la Fig. 2, se ilustra un modelo de control ejemplar que proporciona un ejemplo de las operaciones que pueden llevarse a cabo para proporcionar servicios auxiliares en la red eléctrica (105) (...) (Párr. 0038). (...) la red eléctrica (105) puede proporcionar una cantidad apropiada de energía para la carga actual (...) (Párr. 0019). (...) La solicitud puede incluir la cantidad de energía (p. ej., en MW) para cargar o descargar, y la frecuencia de la red. Ejemplos de salidas del PLC (130) pueden incluir el estado y la disponibilidad de la unidad de servicio de energía (100) así como si esta funciona en el modo predeterminado (...) (Párr. 0029).

- Reivindicación 9: La MDU (102) puede enviar señales al PLC (130) para emular las señales de entrada del sistema SCADA (155) o del transductor (160) y así habilitar el control desde la MDU (102). Por ejemplo, es posible que el PLC (130) no sepa que la MDU (102) controla el funcionamiento de la unidad de servicio de energía (100). La MDU 102 puede enviar señales al PLC (130) que pueden hacer que este controle el funcionamiento de la unidad de servicio de energía (100) según lo establecido por un algoritmo de control seleccionado (o un modelo de control seleccionado) de la MDU (102). De esta manera, la MDU (102) puede añadirse a la unidad de servicio de energía (100) sin modificarla ni la unidad ni el PLC (130) (Párr. 0021).

- Reivindicación 10: en el que los modelos de control del primer tipo son modelos de control que tienen tasas de rampa que son mayores que las tasas de rampa de los

Oficio N° 23000 de 22 de diciembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004299

modelos de control del segundo tipo (Reiv. 14). agrupar el primer equipo de servicio energético en un primer grupo que tiene una tasa de rampa menor que un nivel de umbral y el segundo equipo de servicio energético en un segundo grupo que tiene una tasa de rampa mayor o igual que el nivel de umbral de tal manera que los modelos de control del primer tipo están asociados con y controlan el primer grupo y los modelos de control del segundo tipo están asociados con y controlan el segundo grupo (Reiv. 27). En referencia a la figura 3, la MDU (400) tiene las mismas funciones que la MDU (300), excepto que el selector de modelos (420) puede incluir: (1) un almacenamiento de modelos (422) que puede almacenar modelos de control de diferentes tipos (p. ej., T1M1, T1M2... T1Mn; T2M1... T2M2, T2Mn; TnM1, TnM2... TnMn); (2) un procesador de modelos 424 que ejecuta los modelos de control de cada tipo; y (3) una unidad de sección de modelos 426 que selecciona un modelo de control de cada tipo. El selector de modelos 420 puede almacenar y seleccionar (1) modelos de control para facilitar una respuesta rápida (por ejemplo, una rampa que supere un nivel umbral) o una respuesta lenta (por ejemplo, una rampa por debajo del nivel umbral); (2) modelos de control para facilitar diferentes servicios de energía; y/o (3) modelos de control asociados con diferentes partes de la unidad de servicio de energía u otras unidades de generación (por ejemplo, un modelo de control de un primer tipo para el control de una unidad de almacenamiento de energía y un modelo de control de un segundo tipo para el control de una planta de generación de energía) (Párr. 0064).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 11 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al sistema de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 12 (NC2022/0004299 del 10 de enero de 2025) refiere a: *“Un método para el funcionamiento de un sistema de energía hidroeléctrica a una red eléctrica (104). (...)”*. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

Tabla 2. Comparación de las características técnicas esenciales con las del estado de la técnica.

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D4
Un método para el funcionamiento de un sistema de energía hidroeléctrica a una red eléctrica (104).	Aparato de control de operación de velocidad variable y sistema de generación de energía hidroeléctrica (Título).	Método y aparato para controlar los servicios energéticos basándose en datos de mercado (Título).
El sistema de energía hidroeléctrica incluye un generador de energía (102), una pluralidad de sensores (126), un embalse virtual (106), una pluralidad de disyuntores enclavados (114, 116) y una unidad de control (200), CARACTERIZADO porque el método comprende.	(...) un generador de energía interconectado a un sistema de energía a través de un circuito principal y una turbina de agua conectada directamente al generador de energía (...) (Resumen). El sistema de generación de energía hidroeléctrica mostrado en la FIG. 1 incluye un generador de energía (3) interconectado a un sistema de energía P a través de un circuito principal (11) que incluye un disyuntor (1) y un transformador principal (2); y una turbina hidráulica (4) conectada directamente al generador de energía (3) (Párr. 0013).	(...) generadores de energía) (...) (Párr. 0065). (...) Una empresa de servicios públicos obtiene energía eléctrica de una o más fuentes de generación, como centrales eléctricas a gas, a carbón, nucleares y/o hidroeléctricas, para entregarla a los clientes a través de una red de distribución (...) (Párr. 0003).



Oficio N° 23000 de 22 de diciembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004299

Medir (400), a través de la pluralidad de sensores, uno o más parámetros del sistema de energía hidroeléctrica, en el que uno o más parámetros de funcionamiento del sistema de energía hidroeléctrica incluyen una frecuencia de la red eléctrica.	El controlador (7) incluye una variedad de funciones: una porción de obtención de información (41), una porción de cálculo (42), una porción de determinación (43), una porción de control de interruptor (44), una porción de control de velocidad de rotación (45) y una porción de almacenamiento (46) (párr. 0023). No menciona los sensores de frecuencia.	El PLC (130) también puede recibir señales de datos a través de la línea DI (2) desde un transductor (160), que está acoplado a la red eléctrica (105). El transductor (160) puede detectar la señal de CA en la red eléctrica (105) para determinar la frecuencia de la electricidad que se suministra a través de la red eléctrica (105) (Párr. 0030).
Controlar (402), a través de la unidad de control, los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores enclavados para almacenar la energía eléctrica emitida por el generador de energía en el embalse virtual y despachar la energía eléctrica almacenada en el embalse virtual hacia la red eléctrica, en donde los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores enclavados están controlados basado en al menos la frecuencia de la red eléctrica medida de la pluralidad de sensores.	(...) El controlador (7) puede cambiar la velocidad de rotación (o el número de rotaciones o la frecuencia) del generador 3 y la turbina hidráulica (4) abriendo o cerrando los interruptores (1) y (6) según la situación, o modificando la salida de frecuencia del generador (3) del convertidor de frecuencia (5) cuando el interruptor (6) está cerrado. Por ejemplo, cuando el caudal de agua (por ejemplo, el caudal de un río o el del agua que fluye hacia la turbina hidráulica (4)) no alcanza un nivel fijo, el controlador (7) controla el cambio de la ruta de interconexión operando los interruptores (1) y (6) (cambiando el interruptor (1) de cerrado a abierto y el interruptor 6 de abierto a cerrado) para interconectar el generador (3) al sistema eléctrico P a través del circuito derivado (12) (...) (Párr. 0016).	No menciona.
En el que se conecta un transformador elevador (120) entre el embalse virtual y la red eléctrica.	El sistema de generación de energía hidroeléctrica mostrado en la FIG. 1 incluye un generador de energía (3) interconectado a un sistema de energía P a través de un circuito principal (11) que incluye un disyuntor (1) y un transformador principal (2); y una turbina hidráulica (4) conectada directamente al generador de energía (3) (Párr. 0013).	No menciona.
En el que el primero (116) de la pluralidad de disyuntores automáticos enclavados está conectado entre el embalse virtual y el transformador elevador y un segundo (118) de la pluralidad de disyuntores automáticos enclavados está conectado entre el transformador elevador y la red eléctrica.	Si el caudal es inferior al valor predeterminado (Sí en el paso S12), el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito derivado (12). (...) el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para reducir la velocidad de rotación del generador (3) y la turbina	La FIG. 2 es una tabla que representa un ejemplo de acciones respectivas tomadas para varios estados de frecuencia de red y estado de carga de la unidad de servicio de energía (100) de la FIG. 1 para ilustrar un modelo de control ejemplar para la unidad de servicio de energía (100) (Párr. 0037). A continuación se muestran acciones a tomar en

	hidráulica (4) a una velocidad objetivo (paso S15) (...) (Párr. 0040). Si el caudal supera el valor predeterminado (Sí en el paso S22), el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para aumentar gradualmente la velocidad de rotación del generador de energía (3) (...) Cuando la velocidad de rotación alcanza la velocidad normal, el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador de energía (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito principal (11), no a través del circuito derivado (12). Específicamente, el interruptor (6) pasa de la posición cerrada a la posición abierta (paso S24) y, posteriormente, el interruptor (1) pasa de la posición abierta a la posición cerrada (paso S25) (Párr. 0043).	función de la frecuencia de la red eléctrica. <table><tr><th colspan="2"></th><th colspan="4">Frequency</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th colspan="4">Response</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th colspan="4">Deadband</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th>Very Low</th><th>Slightly Low</th><th>Set Point</th><th>Slightly High</th><th>Very High</th></tr><tr><th rowspan="3">Frequency</th><th>Above Range</th><td>Discharge</td><td>Discharge</td><td>0 or Trickle Discharge</td><td>0 or Trickle Discharge</td><td>Charge</td></tr><tr><th>In Range</th><td>Discharge</td><td>Discharge or 0</td><td>0</td><td>Charge or 0</td><td>Charge</td></tr><tr><th>Below Range</th><td>Discharge</td><td>0 or Trickle Charge</td><td>0 or Trickle Charge</td><td>Charge</td><td>Charge</td></tr></table> FIG. 2 Pág. 3, Fig. 2			Frequency						Response						Deadband						Very Low	Slightly Low	Set Point	Slightly High	Very High	Frequency	Above Range	Discharge	Discharge	0 or Trickle Discharge	0 or Trickle Discharge	Charge	In Range	Discharge	Discharge or 0	0	Charge or 0	Charge	Below Range	Discharge	0 or Trickle Charge	0 or Trickle Charge	Charge	Charge
		Frequency																																												
		Response																																												
		Deadband																																												
		Very Low	Slightly Low	Set Point	Slightly High	Very High																																								
Frequency	Above Range	Discharge	Discharge	0 or Trickle Discharge	0 or Trickle Discharge	Charge																																								
	In Range	Discharge	Discharge or 0	0	Charge or 0	Charge																																								
	Below Range	Discharge	0 or Trickle Charge	0 or Trickle Charge	Charge	Charge																																								
Y en el que controlar, a través de la unidad de control, los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores automáticos enclavados incluyen: controlar, de acuerdo con un modo de control de frecuencia seleccionado entre una pluralidad de modos de control de frecuencia y una caída de frecuencia en la frecuencia de la red medida, el envío de un porcentaje específico de energía eléctrica almacenada en el embalse virtual a la red eléctrica dentro de un marco de tiempo especificado, en donde el porcentaje específico y el marco de tiempo específico se determinan en función tanto del modo de control de frecuencia seleccionado como de la caída de frecuencia.	Si el caudal es inferior al valor predeterminado (Sí en el paso S12), el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito derivado (12). (...) el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para reducir la velocidad de rotación del generador (3) y la turbina hidráulica (4) a una velocidad objetivo (paso S15) (...) (Párr. 0040). Si el caudal supera el valor predeterminado (Sí en el paso S22), el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para aumentar gradualmente la velocidad de rotación del generador de energía (3) (...) Cuando la velocidad de rotación alcanza la velocidad normal, el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador de energía (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito principal (11), no a través del circuito derivado (12). Específicamente, el interruptor (6) pasa de la posición cerrada a la posición abierta (paso S24) y, posteriormente, el interruptor (1) pasa de la posición abierta a la	(...) La unidad de selección de modelo (326) puede seleccionar uno de los modelos de control de cada uno de los tipos primero, segundo y adicionales y puede controlar diferentes partes de las instalaciones(...) (Párr. 0065). (...)El modelo de control puede determinar que la frecuencia de la red se encuentra en una banda muerta, de modo que no se produce regulación de frecuencia. En este caso, el modelo de control del PLC (130) puede determinar que se puede añadir/eliminar carga hasta que el valor de SOC se encuentre dentro de un rango específico (...) (Párr. 0036). En referencia a la tabla de la Fig. 2, se ilustra un modelo de control ejemplar que proporciona un ejemplo de las operaciones que pueden llevarse a cabo para proporcionar servicios auxiliares en la red eléctrica (105) (...) (Párr. 0038). (...) la red eléctrica (105) puede proporcionar una cantidad apropiada de energía para la carga actual (...) (Párr. 0019). (...) La solicitud puede incluir la cantidad de energía (p. ej., en MW) para cargar o descargar, y la frecuencia de la red. Ejemplos																																												



	posición cerrada (paso S25) (Párr. 0043). No menciona los modos de control en frecuencia.	de salidas del PLC (130) pueden incluir el estado y la disponibilidad de la unidad de servicio de energía (100) así como si esta funciona en el modo predeterminado (...) (Párr. 0029).
--	--	---

D4 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 12, ya que divulga un aparato de control de operación de velocidad variable y sistema de generación de energía hidroeléctrica (Título).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 12 y el método divulgado en D4, consiste en que la solicitud incluye sensores de frecuencia y modos de control en frecuencia.

El efecto que se logra al incluir sensores de frecuencia y modos de control en frecuencia es reducir la vulnerabilidad de la red eléctrica en condiciones normales y con contingencias así como la exposición a las amenazas de ciberseguridad a través de comunicaciones selladas limitando la cantidad de señales de energía alta en las instalaciones de control.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el método divulgado en D4 para reducir la vulnerabilidad de la red eléctrica en condiciones normales y con contingencias así como la exposición a las amenazas de ciberseguridad a través de comunicaciones selladas limitando la cantidad de señales de energía alta en las instalaciones de control?

Sin embargo, el incluir sensores de frecuencia y modos de control en frecuencia para reducir la vulnerabilidad de la red eléctrica en condiciones normales y con contingencias así como la exposición a las amenazas de ciberseguridad a través de comunicaciones selladas limitando la cantidad de señales de energía alta en las instalaciones de control, ya está divulgado en D5 que se refiere a El PLC (130) también puede recibir señales de datos a través de la línea DI (2) desde un transductor (160), que está acoplado a la red eléctrica (105). El transductor (160) puede detectar la señal de CA en la red eléctrica (105) para determinar la frecuencia de la electricidad que se suministra a través de la red eléctrica (105) (Párr. 0030). (...) La unidad de selección de modelo (326) puede seleccionar uno de los modelos de control de cada uno de los tipos primero, segundo y adicionales y puede controlar diferentes partes de las instalaciones(...) (Párr. 0065). (...)El modelo de control puede determinar que la frecuencia de la red se encuentra en una banda muerta, de modo que no se produce regulación de frecuencia. En este caso, el modelo de control del PLC (130) puede determinar que se puede añadir/eliminar carga hasta que el valor de SOC se encuentre dentro de un rango específico (...) (Párr. 0036). En referencia a la tabla de la Fig. 2, se ilustra un modelo de control ejemplar que proporciona un ejemplo de las operaciones que pueden llevarse a cabo para proporcionar servicios auxiliares en la red eléctrica (105) (...) (Párr. 0038). (...) la red eléctrica (105) puede proporcionar una cantidad apropiada de energía para la carga actual (...) (Párr. 0019). (...) La solicitud puede incluir la cantidad de energía (p. ej., en MW) para cargar o descargar, y la frecuencia de la red. Ejemplos de salidas del PLC (130) pueden incluir el estado y la disponibilidad de la unidad de servicio de energía (100) así como si esta funciona en el modo predeterminado (...) (Párr. 0029). La FIG. 2 es una tabla que representa un ejemplo de acciones respectivas tomadas para varios estados de frecuencia de red y estado de carga de la unidad de servicio de energía (100) de la FIG. 1 para ilustrar un modelo de control ejemplar para la unidad de servicio de energía (100) (Párr. 0037).



Oficio N° 23000 de 22 de diciembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004299

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia al verse enfrentada al problema técnico objetivo de reducir la vulnerabilidad de la red eléctrica en condiciones normales y con contingencias así como la exposición a las amenazas de ciberseguridad a través de comunicaciones selladas limitando la cantidad de señales de energía alta en las instalaciones de control estaría motivada a incluir los sensores de frecuencia y modos de control en frecuencia del D5 en el método de D4, para así llegar al objeto de la reivindicación 12. Por lo cual se considera obvia.

Así mismo, D4 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:

- Reivindicación 13: (...) El controlador (7) puede cambiar la velocidad de rotación (o el número de rotaciones o la frecuencia) del generador 3 y la turbina hidráulica (4) abriendo o cerrando los interruptores (1) y (6) según la situación, o modificando la salida de frecuencia del generador (3) del convertidor de frecuencia (5) cuando el interruptor (6) está cerrado. Por ejemplo, cuando el caudal de agua (por ejemplo, el caudal de un río o el del agua que fluye hacia la turbina hidráulica (4)) no alcanza un nivel fijo, el controlador (7) controla el cambio de la ruta de interconexión operando los interruptores (1) y (6) (cambiando el interruptor (1) de cerrado a abierto y el interruptor 6 de abierto a cerrado) para interconectar el generador (3) al sistema eléctrico P a través del circuito derivado (12) (...) (Párr. 0016).

- Reivindicación 14: Si el caudal es inferior al valor predeterminado (SÍ en el paso S12), el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito derivado (12). (...) el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para reducir la velocidad de rotación del generador (3) y la turbina hidráulica (4) a una velocidad objetivo (paso S15) (...) (Párr. 0040). Si el caudal supera el valor predeterminado (SÍ en el paso S22), el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para aumentar gradualmente la velocidad de rotación del generador de energía (3) (...) Cuando la velocidad de rotación alcanza la velocidad normal, el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador de energía (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito principal (11), no a través del circuito derivado (12). Específicamente, el interruptor (6) pasa de la posición cerrada a la posición abierta (paso S24) y, posteriormente, el interruptor (1) pasa de la posición abierta a la posición cerrada (paso S25) (Párr. 0043).

- Reivindicación 16:

De igual manera, D5 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:

- Reivindicación 14: (...) La unidad de selección de modelo (326) puede seleccionar uno de los modelos de control de cada uno de los tipos primero, segundo y adicionales y puede controlar diferentes partes de las instalaciones(...) (Párr. 0065). (...)El modelo de control puede determinar que la frecuencia de la red se encuentra en una banda muerta, de modo que no se produce regulación de frecuencia. En este caso, el modelo de control del PLC (130) puede determinar que se puede añadir/eliminar carga hasta que el valor de SOC se encuentre dentro de un rango específico (...) (Párr. 0036). En referencia a la tabla de la Fig. 2, se ilustra un modelo de control ejemplar que proporciona un ejemplo de las operaciones que pueden llevarse a cabo para proporcionar servicios auxiliares en la red eléctrica (105) (...) (Párr. 0038). (...) la red eléctrica (105) puede proporcionar una cantidad apropiada de energía para la carga actual (...) (Párr. 0019). (...) La solicitud puede incluir la cantidad de energía (p. ej., en MW) para cargar o descargar, y la

Oficio N° 23000 de 22 de diciembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004299

frecuencia de la red. Ejemplos de salidas del PLC (130) pueden incluir el estado y la disponibilidad de la unidad de servicio de energía (100) así como si esta funciona en el modo predeterminado (...) (Párr. 0029).

- Reivindicación 15: Normalmente, una empresa de servicios públicos obtiene energía eléctrica de una o más fuentes de generación, como centrales eléctricas de gas, carbón, nucleares o hidroeléctricas, para su distribución a los clientes a través de una red de distribución. La energía suministrada por estas fuentes puede variar en cada momento. Generalmente, las fuentes pueden regularse para satisfacer la demanda de los clientes, cumpliendo al mismo tiempo con las normas vigentes para dicha energía. Estas fuentes de generación se controlan para adaptarse a la carga. Cuando la carga es superior a la potencia suministrada, se debe aumentar la potencia de las fuentes de generación, y cuando es inferior, se debe reducir para que la electricidad (Párr. 0003). Posteriormente, la regulación puede detenerse en respuesta a otra solicitud de despacho del operador de red. Por ejemplo, el operador de red puede considerar que la frecuencia de la red puede estar en o cerca de la frecuencia nominal deseada. También puede considerar que es improbable que la frecuencia cambie pronto, por ejemplo, porque prevé que la generación de energía de las plantas en línea se ajustará a la demanda prevista. En otro ejemplo, la regulación de frecuencia puede detenerse si la unidad de servicio de energía 100 mide que la frecuencia de la red está en o cerca del valor deseado. La regulación de frecuencia también puede detenerse por otras razones, como la detección de una falla (Párr. 0034).

- Reivindicación 16: en el que los modelos de control del primer tipo son modelos de control que tienen tasas de rampa que son mayores que las tasas de rampa de los modelos de control del segundo tipo (Reiv. 14). agrupar el primer equipo de servicio energético en un primer grupo que tiene una tasa de rampa menor que un nivel de umbral y el segundo equipo de servicio energético en un segundo grupo que tiene una tasa de rampa mayor o igual que el nivel de umbral de tal manera que los modelos de control del primer tipo están asociados con y controlan el primer grupo y los modelos de control del segundo tipo están asociados con y controlan el segundo grupo (Reiv. 27). En referencia a la figura 3, la MDU (400) tiene las mismas funciones que la MDU (300), excepto que el selector de modelos (420) puede incluir: (1) un almacenamiento de modelos (422) que puede almacenar modelos de control de diferentes tipos (p. ej., T1M1, T1M2... T1Mn; T2M1... T2M2, T2Mn; TnM1, TnM2... TnMn); (2) un procesador de modelos 424 que ejecuta los modelos de control de cada tipo; y (3) una unidad de sección de modelos 426 que selecciona un modelo de control de cada tipo. El selector de modelos 420 puede almacenar y seleccionar (1) modelos de control para facilitar una respuesta rápida (por ejemplo, una rampa que supere un nivel umbral) o una respuesta lenta (por ejemplo, una rampa por debajo del nivel umbral); (2) modelos de control para facilitar diferentes servicios de energía; y/o (3) modelos de control asociados con diferentes partes de la unidad de servicio de energía u otras unidades de generación (por ejemplo, un modelo de control de un primer tipo para el control de una unidad de almacenamiento de energía y un modelo de control de un segundo tipo para el control de una planta de generación de energía) (Párr. 0064).

Las reivindicaciones dependientes 13 a 16 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al método de la reivindicación 12, por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 12 (NC2022/0004299 del 10 de enero de 2025) refiere a: *“Un medio legible por computadora no transitorio que almacena instrucciones ejecutables por computador que, cuando se lo coloca en contacto comunicable con un procesador informático, hace que el procesador informático ejecute un método de funcionamiento de un sistema de energía hidroeléctrica conectado con una*

Ref. Expediente N° NC2022/0004299

red eléctrica (104), el sistema de energía hidroeléctrica que incluye un generador de energía (102), un depósito virtual (106), una pluralidad de disyuntores (114, 116) automáticos enclavados y una unidad de control (200), mediante la ejecución de los pasos que comprenden (...)”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

Tabla 3. Comparación de las características técnicas esenciales con las del estado de la técnica.

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D4
Un medio legible por computadora no transitorio que almacena instrucciones ejecutables por computador que, cuando se lo coloca en contacto comunicable con un procesador informático, hace que el procesador informático ejecute un método de funcionamiento de un sistema de energía hidroeléctrica conectado con una red eléctrica (104), el sistema de energía hidroeléctrica que incluye un generador de energía (102), un depósito virtual (106), una pluralidad de disyuntores (114, 116) automáticos enclavados y una unidad de control (200), mediante la ejecución de los pasos que comprenden	Aparato de control de operación de velocidad variable y sistema de generación de energía hidroeléctrica (Título). (...) un generador de energía interconectado a un sistema de energía a través de un circuito principal y una turbina de agua conectada directamente al generador de energía (...) (Resumen). El sistema de generación de energía hidroeléctrica mostrado en la FIG. 1 incluye un generador de energía (3) interconectado a un sistema de energía P a través de un circuito principal (11) que incluye un disyuntor (1) y un transformador principal (2); y una turbina hidráulica (4) conectada directamente al generador de energía (3) (Párr. 0013).	Método y aparato para controlar los servicios energéticos basándose en datos de mercado (Título). (...) aparatos, sistemas, medios informáticos y métodos para controlar la potencia generada por equipos de servicios energéticos basándose en datos de mercado (...) (Párr. 0004). (...) Una empresa de servicios públicos obtiene energía eléctrica de una o más fuentes de generación, como centrales eléctricas a gas, a carbón, nucleares y/o hidroeléctricas, para entregarla a los clientes a través de una red de distribución (...) (Párr. 0003).
Recibir una pluralidad de parámetros del sistema de energía medidos (400), en el que uno de la pluralidad de parámetros medidos del sistema de energía incluye una frecuencia de la red del sistema de energía hidroeléctrica medida por uno o más sensores (126) configurados para medir la frecuencia de la red eléctrica	El controlador (7) incluye una variedad de funciones: una porción de obtención de información (41), una porción de cálculo (42), una porción de determinación (43), una porción de control de interruptor (44), una porción de control de velocidad de rotación (45) y una porción de almacenamiento (46) (párr. 0023). No menciona los sensores de frecuencia.	El PLC (130) también puede recibir señales de datos a través de la línea DI (2) desde un transductor (160), que está acoplado a la red eléctrica (105). El transductor (160) puede detectar la señal de CA en la red eléctrica (105) para determinar la frecuencia de la electricidad que se suministra a través de la red eléctrica (105) (Párr. 0030).
Y controlar (402) los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores enclavados para almacenar la energía eléctrica emitida por el generador de energía (102) en el embalse virtual (106) y despachar la energía eléctrica almacenada en el embalse virtual (106) hacia la red eléctrica (104), en donde los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores enclavados (114, 116) están controlados basados en por lo menos la frecuencia de red	(...) El controlador (7) puede cambiar la velocidad de rotación (o el número de rotaciones o la frecuencia) del generador 3 y la turbina hidráulica (4) abriendo o cerrando los interruptores (1) y (6) según la situación, o modificando la salida de frecuencia del generador (3) del convertidor de frecuencia (5) cuando el interruptor (6) está cerrado. Por ejemplo, cuando el caudal de agua (por ejemplo, el caudal de un río o el del agua que fluye hacia la turbina hidráulica (4)) no alcanza un	No menciona.



Oficio N° 23000 de 22 de diciembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004299

medida del sistema de energía hidroeléctrica	nivel fijo, el controlador (7) controla el cambio de la ruta de interconexión operando los interruptores (1) y (6) (cambiando el interruptor (1) de cerrado a abierto y el interruptor 6 de abierto a cerrado) para interconectar el generador (3) al sistema eléctrico P a través del circuito derivado (12) (...) (Párr. 0016).	
En el que un transformador elevador (120) está conectado entre el embalse virtual (106) y la red eléctrica (104), en el que el primero (114) de la pluralidad de disyuntores automáticos enclavados está conectado entre el embalse virtual (106) y el transformador elevador (120) y el segundo (114) de la pluralidad de disyuntores automáticos enclavados está conectado entre el transformador elevador (120) y la red eléctrica (104).	El sistema de generación de energía hidroeléctrica mostrado en la FIG. 1 incluye un generador de energía (3) interconectado a un sistema de energía P a través de un circuito principal (11) que incluye un disyuntor (1) y un transformador principal (2); y una turbina hidráulica (4) conectada directamente al generador de energía (3) (Párr. 0013).	No menciona.
En el que controlar los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores (114, 116) automáticos enclavados incluye controlar, a través de la unidad de control (200) y de acuerdo con un modo de control de frecuencia seleccionado entre una pluralidad de modos de control de frecuencia y una caída de frecuencia en la frecuencia de la red medida, el envío a la red eléctrica (104) de un porcentaje específico de la energía eléctrica almacenada en el embalse virtual (106) dentro de un marco de tiempo específico, en donde el porcentaje específico y el marco de tiempo específico se determinan en función tanto del modo de control de frecuencia seleccionado como de la caída de frecuencia.	Si el caudal es inferior al valor predeterminado (Sí en el paso S12), el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito derivado (12). (...) el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para reducir la velocidad de rotación del generador (3) y la turbina hidráulica (4) a una velocidad objetivo (paso S15) (...) (Párr. 0040). Si el caudal supera el valor predeterminado (Sí en el paso S22), el controlador (7) activa el convertidor de frecuencia (5) para aumentar gradualmente la velocidad de rotación del generador de energía (3) (...) Cuando la velocidad de rotación alcanza la velocidad normal, el controlador (7) activa los interruptores (1) y (6), de modo que el generador de energía (3) se interconecta al sistema de energía P a través del circuito principal (11), no a través del circuito derivado (12). Específicamente, el interruptor (6) pasa de la posición cerrada a la posición abierta (paso S24) y, posteriormente, el interruptor (1) pasa de la posición abierta a la posición cerrada (paso S25) (Párr. 0043).	(...) La unidad de selección de modelo (326) puede seleccionar uno de los modelos de control de cada uno de los tipos primero, segundo y adicionales y puede controlar diferentes partes de las instalaciones(...) (Párr. 0065). (...)El modelo de control puede determinar que la frecuencia de la red se encuentra en una banda muerta, de modo que no se produce regulación de frecuencia. En este caso, el modelo de control del PLC (130) puede determinar que se puede añadir/eliminar carga hasta que el valor de SOC se encuentre dentro de un rango específico (...) (Párr. 0036). En referencia a la tabla de la Fig. 2, se ilustra un modelo de control ejemplar que proporciona un ejemplo de las operaciones que pueden llevarse a cabo para proporcionar servicios auxiliares en la red eléctrica (105) (...) (Párr. 0038). (...) la red eléctrica (105) puede proporcionar una cantidad apropiada de energía para la carga actual (...) (Párr. 0019). (...) La solicitud puede incluir la cantidad de energía (p. ej., en MW) para cargar o descargar, y la frecuencia de la red. Ejemplos de salidas del PLC (130) pueden incluir el estado y la



Ref. Expediente N° NC2022/0004299

	No menciona los modos de control en frecuencia.	disponibilidad de la unidad de servicio de energía (100) así como si esta funciona en el modo predeterminado (...) (Párr. 0029).
--	---	--

D4 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 17, ya que divulga un aparato de control de operación de velocidad variable y sistema de generación de energía hidroeléctrica (Título).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 17 y el medio legible por computadora divulgado en D4, consiste en que la solicitud incluye un procesador, sensores de frecuencia y modos de control en frecuencia.

El efecto que se logra al incluir el procesador, sensores de frecuencia y modos de control en frecuencia es reducir la vulnerabilidad de la red eléctrica en condiciones normales y con contingencias así como la exposición a las amenazas de ciberseguridad a través de comunicaciones selladas limitando la cantidad de señales de energía alta en las instalaciones de control.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el medio legible por computadora divulgado en D4 para reducir la vulnerabilidad de la red eléctrica en condiciones normales y con contingencias así como la exposición a las amenazas de ciberseguridad a través de comunicaciones selladas limitando la cantidad de señales de energía alta en las instalaciones de control?

Sin embargo, el incluir sensores de frecuencia y modos de control en frecuencia para reducir la vulnerabilidad de la red eléctrica en condiciones normales y con contingencias así como la exposición a las amenazas de ciberseguridad a través de comunicaciones selladas limitando la cantidad de señales de energía alta en las instalaciones de control, ya está divulgado en D5 que se refiere a El PLC (130) también puede recibir señales de datos a través de la línea DI (2) desde un transductor (160), que está acoplado a la red eléctrica (105). El transductor (160) puede detectar la señal de CA en la red eléctrica (105) para determinar la frecuencia de la electricidad que se suministra a través de la red eléctrica (105) (Párr. 0030). (...) La unidad de selección de modelo (326) puede seleccionar uno de los modelos de control de cada uno de los tipos primero, segundo y adicionales y puede controlar diferentes partes de las instalaciones(...) (Párr. 0065). (...)El modelo de control puede determinar que la frecuencia de la red se encuentra en una banda muerta, de modo que no se produce regulación de frecuencia. En este caso, el modelo de control del PLC (130) puede determinar que se puede añadir/eliminar carga hasta que el valor de SOC se encuentre dentro de un rango específico (...) (Párr. 0036). En referencia a la tabla de la Fig. 2, se ilustra un modelo de control ejemplar que proporciona un ejemplo de las operaciones que pueden llevarse a cabo para proporcionar servicios auxiliares en la red eléctrica (105) (...) (Párr. 0038). (...) la red eléctrica (105) puede proporcionar una cantidad apropiada de energía para la carga actual (...) (Párr. 0019). (...) La solicitud puede incluir la cantidad de energía (p. ej., en MW) para cargar o descargar, y la frecuencia de la red. Ejemplos de salidas del PLC (130) pueden incluir el estado y la disponibilidad de la unidad de servicio de energía (100) así como si esta funciona en el modo predeterminado (...) (Párr. 0029). La FIG. 2 es una tabla que representa un ejemplo de acciones respectivas tomadas para varios estados de frecuencia de red y estado de carga de la unidad de servicio de energía (100) de la FIG. 1 para ilustrar un modelo de control ejemplar para la unidad de servicio de energía (100) (Párr. 0037).



Ref. Expediente N° NC2022/0004299

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia al verse enfrentada al problema técnico objetivo de reducir la vulnerabilidad de la red eléctrica en condiciones normales y con contingencias así como la exposición a las amenazas de ciberseguridad a través de comunicaciones selladas limitando la cantidad de señales de energía alta en las instalaciones de control estaría motivada a incluir los sensores de frecuencia y modos de control en frecuencia del D5 en el medio legible por computadora de D4, para así llegar al objeto de la reivindicación 17. Por lo cual se considera obvia.

6. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D4	US20160248357	1 a 17	Nivel inventivo
D5	US 2012/323389	1 a 17	Nivel inventivo

7. Respuesta a los argumentos del solicitante

Argumentos con respecto de la claridad y concisión

El solicitante indica que *“Respecto a las objeciones de claridad, el solicitante manifiesta que mediante las modificaciones realizadas en el nuevo pliego reivindicatorio quedan subsanadas la totalidad de las objeciones, de modo tal que las nuevas reivindicaciones proporcionan claridad y concisión a la invención descrita”*.

Con respecto a lo anterior, es importante indicar que, las modificaciones allegadas por el señor solicitante cumplen superan el requisito de claridad y concisión toda vez que, se define de manera clara el alcance del sistema, el método y, el medio legible por computadora para el control de frecuencia en la red eléctrica.

Argumentos con respecto del nivel inventivo

El solicitante indica que *“En primer lugar, de acuerdo con lo que se observa en la acción oficial que, los principales puntos de desacuerdo entre la posición del Examinador y la opinión del solicitante son:*

- 1. (i) si la divulgación en D1 suministra energía a la red pública o solo a la microrred,*
- 2. (ii) la interpretación del control de caída en D1 (basado en la potencia reactiva y activa a medida que se agrega carga a la red, es decir, respondiendo con el generador de energía para mantener la estabilidad) frente al control de caída reclamado que responde a la caída de frecuencia despachando la energía almacenada, y*
- 3. (iii) si las referencias D1 y D3 divulgan las características de las reivindicaciones independientes y se pueden combinar para sugerir el sistema de manejo de carga para una planta hidroeléctrica como se reclama en la presente invención”*

Con respecto a lo anterior, es importante indicar que, los argumentos relacionados con los documentos D1 y D3 son procedentes toda vez que dichos documentos no logran anticipar las características técnicas esenciales del capítulo reivindicatorio objeto de estudio, en consecuencia se ha realizado una nueva búsqueda en la cual el nuevo estado de la técnica se establece por los documentos D4 y D5, los cuales afectan el nivel inventivo de la solicitud.



Oficio N° 23000 de 22 de diciembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004299

El solicitante indica que *“Teniendo en cuenta lo anterior, es evidente que D1 no está dirigido a suministrar energía a la red pública 12 y una persona con conocimientos técnicos ordinarios entendería que se dirige a suministrar las fuentes de energía 40 a la micro-red 14 y no a la red pública 12”*.

Con respecto a lo anterior es importante indicar que, el nuevo estado de la técnica está dirigido a la entrega de energía a la red, es importante aclarar que, el capítulo reivindicatorio no incluye características particulares de la red, en consecuencia, no hay efecto sorprendente por el simple hecho de que la red sea pública ya que dicha característica está relacionada con el uso de la invención. Por lo tanto, se trasladan nuevas objeciones de nivel inventivo.

El solicitante indica que *“Considerando lo anterior, se afirma respetuosamente que el control de caída divulgado en D1 (que se rige por las ecuaciones (2) y (3) y se basa simplemente en la potencia reactiva y activa) **no es lo mismo** que el control reclamado “de acuerdo con una caída de frecuencia”, para despachar “un porcentaje específico de la energía eléctrica almacenada... en un marco de tiempo específico”. El simple método de caída de D1 **no revela** nada sobre un porcentaje específico ni sobre un marco de tiempo específico”*.

Con respecto a lo anterior, es importante indicar que los nuevos documentos D4 y D5 están orientados específicamente al control de frecuencia en hidroeléctricas. D4 menciona en los párrafos 40 y 43 el control de disyuntores para ajustar el despacho de energía de acuerdo con niveles preestablecidos de la frecuencia (caída - elevada). De igual manera D5 en los párrafos 36 y 65 hace referencia a los diferentes modos de control así como a la prestación de servicios auxiliares en frecuencia, por lo tanto, el nuevo estado de la técnica sugiere el nivel inventivo de la solicitud.

El solicitante indica que *“El embalse virtual 106 puede funcionar de acuerdo con una regulación rápida de frecuencia (FFR), que es un servicio de contingencia (lo cual significa que se lo debe proveer en forma prioritaria sobre cualquier otra operación que esté realizando el embalse virtual 106 en ese momento) en el cual el embalse virtual está configurado para suministrar el 100% de la reserva de compromiso al operador del sistema dentro del tiempo de 1 segundo a 10 segundos de acuerdo con una función de caída de frecuencia”, “Dado un mismo cambio o caída de frecuencia, el control de despacho aplicación es diferente (diferentes porcentajes o diferentes marcos de tiempo) de acuerdo con diferentes Modos de Control de Frecuencia (FFR, PFR, SFR o TFR)”*.

Con respecto a lo anterior, es importante tener en cuenta que las características sobre las cuales se basa el argumento del señor solicitante no hacen parte del capítulo reivindicatorio, por lo tanto, no son tenidas en cuenta al momento de estudio.

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

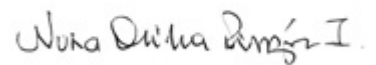
Si como respuesta a este requerimiento, el solicitante modifica el capítulo reivindicatorio, deberá observar las instrucciones contenidas en el numeral 1.2.2.1.1., del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única de esta Superintendencia. De igual forma, deberá tener presente que de conformidad con el literal a) del numeral 1.2.2.5.1. de la norma ibidem, será necesario acreditar el pago de la tasa por concepto de modificación

Oficio N° 23000 de 22 de diciembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004299

a solicitudes en trámites, de conformidad con el valor establecido en la resolución de tasas vigentes.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 6.2 del Capítulo Sexto del Título I de la Circular Única, informándoles que contra el mismo no procede recurso alguno en actuación administrativa.



Nubia Milena Pinzon Ibañez
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES (E)

Oficio N° 23000 de 22 de diciembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004299

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2022/0004299		1°	-	2°	-	3°	X	Revoca	-
Solicitud Internacional No.		Fecha solicitud internacional: (DD/MM/AÑO)							
PCT/CL2020/050113		2 de octubre de 2020							
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
04/10/2019				-		X			
Solicitante									
AES ANDES S.A.									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	-	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)		-	
CRITERIOS DE BÚSQUEDA									
Reivindicaciones objeto de búsqueda				1 a 17					
Palabras clave utilizadas				Demand, response, power balance, breaker, grid, active, reactive, real, substation, battery, reservoir, system, method, frequency, sensor, measurement, "control unit", "reservoir", "frequency control", grid, hydroelectric.					
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda				CIP:	H02J 3/28, H02J 3/32, H02J 15/00				
DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES (Documentos patente, Literatura no patente (LNP): Artículos, catálogos, etc.)									
Informes de búsqueda / Bases de datos consultadas	N° de solicitud de patente / N° de patente / Autor LNP ⁽¹⁾	Fecha de Publicación /Presentación (DD/MM/AAAA)	Reivindicaciones /Secuencias afectadas	Citas relevantes del estado de la técnica			Categoría del documento citado ⁽²⁾		
SIPI	03093093	30/06/2004	-	-			A		
Origin	US20160248357	25/08/2016	1 a 17	Todo el documento			Y		
WO	US2019237968	01/08/2019	-	-			A		
	US10389126	20/08/2019	-	-			A		
	EP3579369	11/12/2019	-	-			A		
Patbase	US5742515	21/04/1998	-	-			A		
	US2013062889	14/03/2013	-	-			A		
Orbit	WO201368233	16/05/2013	-	-			A		
	US20120068540	22/03/2012	-	-			A		
	US2012/323389	20/12/2012	1 a 17	Todo el documento			Y		
Google patents	US20170262037	14/09/2017	-	-			A		
	WO2016187659	01/12/2016	-	-			A		
	US2016077507	17/03/2016	-	-			A		
	US20140049109	20/02/2014	-	-			A		
	WO2018056088	29/03/2018	-	-			A		
⁽¹⁾ Cita completa literatura no patente (LNP) Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen(Número), pp-pp. O	-								
	-								
	-								
	-								
	-								

Oficio N° 23000 de 22 de diciembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004299

Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx.	
(2) Categorías de documentos citados	
“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. “E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. “L” Documento citado para llamar la atención sobre por ejemplo, dudas acerca de una reivindicación de prioridad o para determinar la fecha de publicación de otra cita, siempre van acompañados de una explicación, por la cual se citan. “O” Documento del tipo actas de conferencia, este tipo de documentos siempre estará acompañado por otra letra que indique la pertinencia del documento, por ejemplo, O,X, O,Y o bien O,A. “P” Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada. “T” Documento publicado en fecha posterior a la de presentación o la de prioridad de la solicitud internacional y no entra en conflicto con dicha solicitud, pero puede ser útil para la mejor comprensión del principio o teoría en que se basa la invención, o para demostrar que el razonamiento o los hechos en los que se basa dicha invención son incorrectos. “X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. “Y” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.	
Fecha del reporte de búsqueda: (09/12/2019)	

