

Bogotá, D.C., 28 de noviembre de 2018

Doctor
JOSE LUIS SALAZAR LÓPEZ
Director Nuevas Creaciones
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO -SIC-
E. S. D.

REF.: SOLICITANTE: E2 ENERGIA EFICIENTE S.A. E.S.P.
UNIVERSIDAD DEL ATLANTICO - UNIATLANTICO
TÍTULO: “MÉTODO Y DISPOSITIVO PARA LA GESTIÓN
INTEGRAL DE ENERGÍA”
EXPEDIENTE: NC2016/0000051

RESPUESTA AL EXAMEN DE FONDO OFICIO No. 10603

HELENA CAMARGO WILLIAMSON, mayor de edad y vecina de Bogotá D.C., identificada como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderada de las sociedades **E2 ENERGIA EFICIENTE S.A. E.S.P.** y **UNIVERSIDAD DEL ATLANTICO - UNIATLANTICO**, respetuosamente me dirijo a usted con el fin de dar respuesta al examen de fondo dentro del término legal.

1. DE LA SOLICITUD DE PATENTE

REIVINDICACIONES (ART. 30 D486, ART. 22 PCT)

En respuesta a las objeciones el solicitante presenta los siguientes argumentos:

En lo que respecta a las expresiones “*muestra de datos mínima*” (Reiv. 1) y “*muestra mínima*” (Reivs. 3 y 7) y para dar por superadas las objeciones, el solicitante ha incluido la siguiente expresión brindando mayor claridad a las mismas: “*que corresponde a la cantidad de datos del período base con coeficiente de varianza inferior a 0,5, y obtener un modelo lineal univariable o multivariable del comportamiento del consumo de energía significativo con respecto a sus variables independientes*”.

En la reivindicación 5 se ha modificado la misma para dar claridad sobre la etapa a la cual se hace referencia así:

5. *Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 que comprende filtrar las variables en el consumo de energía con un nivel de precisión de la influencia sobre el consumo de energía de 0 a 0.05 en las variables significativas.*

Adicionalmente, se ha modificado la etapa e. de la reivindicación 1 como se presenta a continuación para dar precisión en lo que describe la etapa.

- e. *Filtrado de variables significativas que incluye una indicación del nivel de influencia de la variable en el consumo de energía a partir del método p-value con valor de significación entre 0 - 0,05 para la modelación del consumo de energía a partir de la linealización univariable o multivariable de los datos de consumo en función de las variables significativas de referencia.*

Dado que los cambios propuestos son una limitación del capítulo reivindicatorio, dichas modificaciones se ajustan a los parámetros establecidos en el artículo 34, pues las enmiendas efectuadas no amplían el alcance de la divulgación original.

2. DEL ESTADO DE LA TECNICA

El examinador consideró que las reivindicaciones 1 a 11 de la solicitud de patente de invención no cumplen con el requisito de Nivel Inventivo debido a las siguientes publicaciones:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación	Reivindicaciones afectadas	Requisito que se afecta
D1	Prias (2013)*	“Implementación de un Sistema de Gestión de Energía”	01/septiembre/2013	1, 9 y 10	Nivel Inventivo
D2	US 20140107850	“Method to identify heating and cooling system power-demand”	17/abril/2014	1 11	Nivel Inventivo Novedad

3. EXAMEN DE PATENTABILIDAD (ART 14 D486)

Buscando dar claridad sobre las características técnicas de la invención, se procede a presentar los siguientes argumentos en relación con la novedad y en respuesta a las objeciones de nivel inventivo, presentadas en contra de la invención.

Novedad (Art. 16 D 486)

El Examinador reconoce la **novedad** de la reivindicación 1, pues los documentosD1 y D2 no divulgan todas y cada una de las características técnicas en una misma realización particular.

En lo que respecta a la reivindicación 11, esta se ha modificado alejándola significativamente de lo divulgado y dejando evidenciado que los documentos no anticipan el objeto de la presente invención.

Nivel Inventivo (Art. 18 D 486)

Al igual que en el requisito de novedad para las reivindicaciones 1 a 10, el examinador ha reconocido el **nivel inventivo** para las reivindicaciones 2 a 8 y 11. Sin embargo, ha encontrado falta de nivel inventivo para las reivindicaciones 1, 9 y 10 de acuerdo a lo

divulgado en D1 y D2, porque en D1 aparece “*Establecer los métodos para que la operación y control del SGE sean eficaces (Pág. 25, línea 11)*” y en D2 se presenta “*Las realizaciones de la presente invención se refieren a sistemas y métodos para la edición del consumo de recursos, la eficiencia energética y la gestión de la sostenibilidad (Pág. 1, Párr. 0002).*”. No obstante, la combinación de D1 y D2 no divulgan la invención reivindicada tal y como se demuestra a continuación:

En primer lugar, se resalta que el documento D1 trata de una Guía para la implementación de un sistema de gestión de la energía con base en ISO 50.001. Según la ISO 50.001 un sistema de gestión de la energía (SGE) es “*un conjunto de elementos interrelacionados mutuamente o que interactúan para establecer una política y objetivos energéticos y los procesos y procedimientos necesarios para alcanzar dichos objetivos*”

Sin embargo, el objeto de la propuesta de patente es “*un método de gestión integral de energía mediante el control de las variables operacionales que influyen en el desempeño energético*”, “*más concretamente, la invención se refiere a técnicas destinadas al incremento del rendimiento operacional de los sistemas de acondicionamiento de aire y a la medición de parámetros necesarios para identificar las causas operacionales de pérdida del rendimiento*”.

Así las cosas, la Guía del documento D1 es para implementar SGE a nivel organizacional o empresarial, mientras que la patente es específica para equipos y sistemas de acondicionamiento de aire donde el problema fundamental es el incremento de la eficiencia estacional, no abordada en el documento D1, ya que la eficiencia estacional se define como (Pág. 8 del documento presentado):

“aquella eficiencia que tiene en cuenta los efectos de la variabilidad operacional en el incremento de la demanda energética”.

El documento D1 se refiere a la eficiencia energética (pág. 16) que la define como “*la proporción u otra relación cuantitativa entre el resultado en términos de desempeño, de servicios, de bienes o de energía y la entrada de energía*”.

Por lo tanto, es evidente que la Guía expuesta en el documento D1 aunque puede tener una denominación parecida a la de la propuesta de invención, esta no conduce al control ni a la mejora de la eficiencia estacional de los sistemas y equipos, ya que ese **no es su objeto**.

La Guía de referencia D1 no presenta un método sino solo los requisitos de la Norma ISO 50.001 y las herramientas que pueden aplicarse para cumplirlos. Es un manual o guía, cuyo objeto es dar asistencia a las personas que tienen como objeto implementar a nivel organizacional en una empresa la ISO 50.001. Muy diferente a la propuesta de patente, que presenta un método, que es la forma en que se logra de forma automática el incremento de la eficiencia estacional de los sistemas de climatización.

Ahora bien, cuando el documento D1 se refiere a “*establecer los métodos para que la operación y control del SGE sean eficaces*” (línea 11 pág. 25), se está refiriendo a las tareas de la alta gerencia en lo relacionado a la operación y control, de lo definido como SGE en la norma, o sea, de los procesos y procedimientos para alcanzar los objetivos planteados en el SGE y no a métodos para elevar la eficiencia estacional de algún sistema. Por lo tanto, es claro que D1 es un documento con un objeto muy distinto al de la presente invención.

Sobre el particular, sea el momento de resaltar a este Despacho que el análisis de las anterioridades debe **hacerse dentro del contexto del documento en que se encuentra la información**, el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina quien en su interpretación prejudicial 127-IP-2013 establece el método para la evaluación del nivel inventivo con el análisis problema-solución, así:

“Para determinar si el objeto de la reivindicación resulta obvio o se deriva de manera evidente del estado de la técnica se recurre, siempre que sea posible, al método problema-solución.

Para ello deben cumplirse las siguientes etapas:

*- **identificación del estado de la técnica más cercano:***

- identificación de las características técnicas de la invención que son diferentes con respecto a la anterioridad; y

- definición del problema técnico a solucionar sobre la base del estado de la técnica más cercano.

...

***Una información técnica tiene siempre que ser considerada en su contexto, no debe extraerse ni interpretarse fuera de éste.** Es decir, que la característica técnica que se está analizando debe buscarse en el mismo campo técnico o en uno que la persona versada en el oficio consideraría de todos modos.*

...

*La invención reivindicada **tiene que considerarse en su conjunto.** Si consiste en una combinación de elementos **no es válido argumentar que cada uno por separado es obvio.** pues la invención puede estar en la relación (carácter técnico) entre ellos. La excepción a esta regla es el caso de yuxtaposición en el que los elementos se combinan sin que haya relación técnica entre las distintas características” (Resaltado nuestro).*

Por lo tanto, es claro que el examinador ha realizado un análisis erróneo. En primer lugar al considerar que el documento D1 es el documento más cercano, lo cual no es así dado que este hace referencia y como bien se ha explicado previamente, a una guía que refiere un conjunto de elementos interrelacionados mutuamente o que interactúan para establecer una política y objetivos energéticos y los procesos y procedimientos necesarios para alcanzar dichos objetivos. Un objetivo completamente diferente al de la presente invención, donde el método planteado presenta técnicas destinadas al incremento del rendimiento operacional de los sistemas de acondicionamiento de aire y a la medición de parámetros necesarios para identificar las causas operacionales de pérdida del rendimiento.

De otra parte y en lo que respecta a D2, este presenta “un método para determinar la demanda de energía de un sistema de control de clima en un local para reducir el uso de energía en las instalaciones” (Reivindicación 1 documento D2). Este documento tiene como objeto medir y estimar el consumo de energía de un sistema de climatización, un sistema de climatización y de calefacción o varios de estos sistemas, (Reivindicaron 5, 6 y 9 documento D2) tomando como base la variable consumo de energía y tiempo de funcionamiento. Sin embargo, este documento no presenta como objetivo incrementar la eficiencia estacional del sistema de climatización para la reducción del consumo de energía, que es el objeto de la propuesta de patente.

De hecho, el documento D2 no puede realizar la reducción del consumo de energía mediante el incremento de la eficiencia estacional del sistema de climatización porque no mide las variables significativas operacionales que impactan el consumo de energía, solo mide el consumo de energía y el tiempo de funcionamiento.

Ahora bien y en lo que respecta a cada una de las etapas del método, el solicitante argumenta:

- Suministrar el tiempo de demanda energética:

Para la propuesta de patente es una característica esencial definir y registrar un tiempo de demanda energética, no suministrar el tiempo de demanda energética. (Pag.9 párrafo 2). La diferencia consiste en que el tiempo definido comprende la muestra de datos mínima representativa para obtener las variables termodinámicas que impactan la eficiencia estacional o el desempeño energético. Las características de la definición y registro de este tiempo se describen en la página 10, párrafo 1.

El documento D1 cuando señala *“Se suministran los datos de consumo de energía eléctrica y la producción realizada para las diferentes referencias OC1C25, OC1C27NT, OC1C25NA”* (Pág.62, líneas 11 y 12), **se está refiriendo** a un ejemplo en un equipo de extrusión, de la aplicación de una herramienta que se denomina producción equivalente (línea 8 pág. 62), que no tiene relación con la definición y registro del tiempo de demanda energética de la propuesta de patente.

Por su parte, el documento D2 al referirse a *“El valor de la eficiencia de sostenibilidad puede ser una indicación de un grado de eficiencia energética del recurso seleccionado. El valor de la eficiencia de sostenibilidad se basa en un período de tiempo en el que se consume el recurso seleccionado”* (Pág. 1, Párr. 0010, líneas 6 a 10), **no** se está refiriendo a definir y registrar un tiempo de demanda energética que comprende la muestra mínima representativa para obtener las variables termodinámicas que impactan la eficiencia estacional de los sistemas de climatización, como sí ocurre en la propuesta de patente.

- Definir una muestra de datos mínima representativa correspondiente al tiempo de demanda energética:

La propuesta de patente se refiere a definir una muestra de datos mínima representativa, correspondiente al tiempo de demanda energética definido y registrado. Las características de esta muestra de datos se definen en página 10, segundo párrafo y pagina 11.

El documento D1 al referirse a *“La Tabla 8 contiene una muestra de los datos recolectados”* (Pág. 62, líneas 12 y 13), **no** se está refiriendo a una muestra de datos mínima representativa, sino a una muestra de datos cualquiera del consumo de energía y de la producción realizada por la extrusora que es objeto de análisis para la aplicación de la herramienta *“producción equivalente”*. Esta muestra de datos no tiene relación con la definición de muestra de datos mínima de la propuesta de patente.

En el caso del documento D2 al referirse *“Los datos de la cantidad consumida promedio se pueden obtener a partir de cualquier base de datos adecuada, como se describirá adicionalmente en este documento en referencia a la figura 11”* (Pág. 8, Párr. 0140), **no** se refiere a la muestra de datos mínima representativa que se indica en la propuesta de patente, ya que esta muestra de datos mínima responde a unos criterios establecidos y explicados en página 10, segundo párrafo y pagina 11 de la propuesta de patente.

- Establecer las variables termodinámicas, operacionales y de estado técnico significativo que indican efectos sobre el consumo de energía:

La propuesta de patente indica que se establecen las variables significativas sobre el consumo de energía. Estas variables pueden ser termodinámicas, operacionales o de estado técnico. En las páginas 11, 12 y 13 se describe y explica la forma en que se establecen las variables significativas.

La referencia indicada en el documento D2: *“Para simplificar, las realizaciones de la invención pueden discutir los siguientes parámetros de energía asociados con cada usuario o cuenta: 1. Electricidad residencial, 2. Transporte (automóviles y aviones) y 3. Calefacción residencial. Estos valores generan, por ejemplo, la siguiente escala de energía combinada”* (Pág. 28, Párr.

0420 a 0424), **no** tienen relación con las variables termodinámicas, operacionales o de estado técnico que se deben establecer para mejorar la eficiencia estacional de un sistema de climatización, así como tampoco de cualquier otro sistema. Las variables termodinámicas son aquellas que definen el estado interno de un sistema termodinámico (Ej. Sistema de climatización) y las variables electricidad residencial, calefacción residencial y transporte no son variables termodinámicas de los sistemas.

- Toma de datos de las variables significativas:

El proceso de toma de datos en cantidad y calidad se describe en las páginas 12 y 13 de la propuesta de patentes.

El documento D1 al referirse a: *“Potencial de ahorro por reducción de la variabilidad operacional del consumo de energía. Para determinar este potencial es necesario trazar otra línea de ajuste del consumo vs producción (variable significativa) y obtener la ecuación modelo que representa esa línea. Para trazar esta línea se usarán solo los puntos reales del gráfico que se encuentra por debajo de la línea de ajuste original (puntos que representan las operaciones de menor consumo de energía respecto a la media)”* (Pág. 47, líneas 22 a 27), **se refiere** a la producción con el término variable significativa para indicar que la producción es una variable independiente cuya variación influye significativamente en el consumo de energía.

En el caso de la propuesta de patentes en las páginas 11 y 12, se indica un concepto más detallado y diferente de qué son variables significativas así: *“Las nombradas variables significativas se clasifican en: Variables que no dependen de la operación y el mantenimiento; variables que dependen de la operación y el mantenimiento; variables estáticas”*. En estas páginas se ponen ejemplos de este tipo de variables y también se describe como son identificadas. Esta clasificación de las variables significativas es un aspecto clave de la propuesta de patentes ya que el modelo de línea base se hace solo con las variables que no dependen de la operación y el mantenimiento, lo que diferencia significativamente otros modelos que no tienen en cuenta este aspecto y por tanto no pueden realizar el control de la eficiencia estacional (párrafo 1 página 13 solicitud de patentes)

La referencia a esta denominación en el documento D1 es circunstancial y responde a una explicación de cómo hallar un potencial de ahorro de energía y en los términos y definiciones del documento no se define que es variable significativa, sino variable de control, cuya definición es muy diferente a la establecida en la propuesta de patente.

- Filtrado de variables significativas que incluye una indicación del nivel de influencia de la variable en el consumo de energía a partir del método p-value con valor de significación entre 0 - 0,05 para la modelación del consumo de energía a partir de la linealización univariable o multivariable de los datos de consumo en función de las variables significativas de referencia:

El proceso de filtrado de datos es uno de los elementos importantes y novedosos de la propuesta de patentes porque garantiza la confiabilidad de la muestra de datos, del modelo, de las variables y de los resultados efectivos del incremento de la eficiencia estacional. El método de filtrado es propio de la propuesta de patentes y se describe en la página 14 de la solicitud de patente.

El documento D1 en la página 48 **no** muestra un filtrado de datos, solo muestra un gráfico de consumo de energía vs la variable producción y dos líneas de correlación, una de todos los datos y otra de los datos que están por debajo de la primera línea a la cual llama línea meta. El objeto de esta presentación es hallar un potencial de ahorro de energía, de una muestra de datos, pero no filtrar datos para elevar la confiabilidad de la muestra y del modelo.

- Validación del modelo obtenido como línea base del consumo energético del sistema:

El modelo de línea base de la propuesta de patente parte de una hipótesis física del comportamiento de los procesos de consumo de energía desarrollada por los autores cuyas bases se describen en la página 16 primer párrafo. Esta hipótesis necesita ser validada en el método y para ello se utiliza una prueba de hipótesis determinada descrita página 16 último párrafo y páginas 17 y 18.

Este proceso es lo que se denomina Validación del modelo obtenido como línea base del consumo de energía. Esta validación se realiza en línea (on-line) en nuestro dispositivo, lo que se necesita para permitir lograr el incremento de la eficiencia estacional (Página 16 última línea y página 17 primeras dos líneas). Proceso de validación que **no** aparece en el documento D1.

La referencia que aparece en el documento D1 “Metodología para el establecimiento de la línea base” (Pág. 82, línea 31), solo indica que como requisito de la norma ISO 50.001 se debe documentar la metodología para el establecimiento de la línea base, pero esto se refiere a cualquier metodología para establecer una línea base del desempeño energético de la organización. La solicitud de patente establece una línea base específica que responde a un método específico y que se reivindica en 1f.

El documento D1 se basa en la Norma ISO 50.001 y en esta norma NTC –ISO 50.001, página 2 en Términos y Definiciones, se establece que, la línea de base energética es una “referencia cuantitativa que proporciona la base de la comparación del desempeño energético”. La referencia cuantitativa como su nombre lo indica puede ser un número, una relación o una ecuación determinada de cualquier manera. Por lo que la referencia del documento D1 lo que indica es que se debe documentar la metodología para establecer esa referencia cuantitativa que la organización utilizará como base de comparación del desempeño energético, pero no indica cual es la metodología, lo cual no tiene relación con el proceso de validación del modelo obtenido como línea base del sistema de climatización, porque la metodología que se debe documentar no se refiere a la validación de la línea base sino a su establecimiento o confección. La ISO 50.001 no considera la validación de la línea base obtenida así como tampoco el documento de referencia D1.

- Identificación de las operaciones de mejor eficiencia estacional y de los parámetros operacionales asociados a las mismas, establecimiento de los criterios operacionales de mayor eficiencia estacional:

En este aspecto se habla de identificar las operaciones de mejor eficiencia estacional y establecer los criterios de mayor eficiencia estacional. Esto se describe en los párrafos 3,4 y 5 de la página 19 y la página 20 y párrafos 1,2 y 3 página 21.

La identificación de estas operaciones se busca en las variables clasificadas como que dependen de la operación y del mantenimiento y sus valores promedios, a través de gráficos de control. Estos gráficos de control aplicados a estas variables nos permiten establecer límites operacionales y criterios operacionales, que son los que se aplican para alcanzar la mayor eficiencia estacional del sistema. El cambio de eficiencia estacional al aplicar estos criterios, se evalúa en el último paso de seguimiento y análisis.

En lo que respecta a D1, este documento se refiere a: “Máxima eficiencia operacional (número de equipos)” (Pág. 98, línea 11). Esta referencia se encuentra en “ejemplos de criterios a tener en cuenta en los equipos y procesos para diseños y modificaciones” (página 98 línea 1) y no para actuar sobre la eficiencia. Se refiere a no utilizar más equipos de los necesarios para un diseño o una modificación ya que esto puede bajar el factor de carga y provocar mayor consumo de energía de forma innecesaria.

Recordemos que la ISO 50.001 trabaja no solo para incrementar la eficiencia de los equipos sino también para reducir su consumo de energía y mejorar su uso. Los tres elementos básicos de la ISO 50.001 son eficiencia, consumo y uso de la energía y sus requisitos apuntan a estos tres aspectos. Por tal motivo la denominación máxima eficiencia operacional, aquí está referida a no usar más equipos de los necesarios por errores de diseño. No tiene relación este aspecto con eficiencia estacional de los equipos y sistemas.

Otra referencia del documento D1 es: *“Para esto, se requiere la implementación de una serie de herramientas y procedimientos de tipo técnico que incluyen la identificación de usos significativos de energía, el establecimiento de una línea base, el control operacional de la eficiencia energética, la identificación de los parámetros de control de la eficiencia energética, la identificación de las variables significativas del uso de la energía y la identificación de oportunidades de mejora del desempeño energético”* (Pág. 10, líneas 11 a 15). Esta referencia en el documento D1 aparece en la Introducción y se refiere a la exigencia que establece la Norma NTC ISO 50.001 de mejora del desempeño energético.

En la página 16, quinto subtítulo del documento D1 se establece el término desempeño energético, y dice: *“Resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso y consumo de energía”* y en esa misma definición aparece: *“Nota 1: En el contexto de los sistemas de gestión energética los resultados se pueden medir respecto a la política, los objetivos y metas energéticas y a otros requisitos de desempeño energético”*. Esto significa que las herramientas y procedimientos a que se refiere el documento D1 no se aplican con el objeto de elevar la eficiencia estacional de equipos o sistemas sino a la mejora del desempeño energético de una organización, tal como está definido en el propio documento.

El desempeño energético de los sistemas de gestión energética, según la nota de su definición, puede medirse por el cumplimiento de la política, los objetivos, las metas y otros requisitos administrativos y documentales y no técnicos. En el caso particular de la medición del desempeño por eficiencia energética, el concepto de eficiencia energética del documento D1 no tiene relación con el concepto de eficiencia estacional que establece la propuesta de patente Pág. 2 último párrafo.

Aunque la nomenclatura utilizada para las herramientas del documento D1 es parecida a la nomenclatura utilizada en la propuesta de patente, debido a que ambas tienen su marco en el estándar internacional ISO 50.001, su contenido es totalmente diferente, como en este caso, ya que sus objetivos también lo son.

- Comparación en tiempo real del consumo real del sistema con el consumo base obtenido por el modelo univariable o multivariable:

Esta actividad es una fracción de una etapa del método propuesto en la patente. La etapa que la contiene se encuentra descrita en la página 21 párrafo 3 como *“seguimiento y monitoreo de los criterios operacionales y evaluación de sus resultados”*

Esta última etapa del método propuesto en la patente se compone de: *“comparación en tiempo real del consumo real del sistema con el consumo base obtenido por el modelo univariable o multivariable, correlación de las desviaciones con las variaciones de los criterios operacionales establecidos, identificación de la variación de los parámetros operacionales que ha provocado la desviación, correlación de la variación de estos parámetros con las acciones operacionales o de mantenimiento que pudieron darle lugar, recomendación al operador de ejecución de acciones recuperativas de la eficiencia”* (página 9 último párrafo). No se pueden ver aisladas estas actividades de la última fase del método, pues solamente la comparación en tiempo real del consumo real con el consumo base, no permite la mejora de la eficiencia estacional, sino va acompañada de la correlación de esta desviación, con la desviación de los criterios operacionales y la identificación de aquellas variables dependientes de la operación

y el mantenimiento que están fuera de control para recomendar introducir las en control y mejorar la eficiencia.

La novedad está en la etapa en su conjunto y no en cada elemento por separado.

El documento D1 se refiere a: *“USE, se deben medir con intervalo horario o diario, ya que el análisis del desempeño para actuar en tiempo real, debe ser no más que ese intervalo (Pág105, líneas 39 y 40)”*. Sin embargo, esta referencia del documento D1 forma parte de una recomendación que hace la guía, para el cumplimiento efectivo del requisito 4.6.1 Seguimiento, Medición y Análisis de la NTC ISO 50001. Aquí se habla del desempeño en términos de la NTC ISO 50.001, que no tiene relación con la eficiencia estacional de la propuesta de patente.

Cuando se habla de actuar en tiempo real se habla de actuar en las características claves del desempeño energético que son: *“Los USE y otros elementos de la revisión energética; las variables pertinentes relacionadas con los USE; los IDEs; la eficacia de los planes de acción para alcanzar objetivos y metas; la evaluación del consumo real contra el esperado”*. (Ver NTC ISO 50001, página 12, 4.6 Verificación; 4.6.1 Seguimiento, medición y análisis.)

De otra parte, el documento D1, página 103, 2.6.1.1 Explicación del requisito indica: *“el propósito de este requisito (Seguimiento, medición y análisis) es realizar el seguimiento, medición y análisis del desempeño energético de la organización, con el fin de actuar de manera oportuna, cuando se requiera y establecer correcciones, acciones correctivas preventivas y/o de mejora”*. Todo esto indica que el seguimiento, medición y análisis del documento D1 está orientado a hacer efectivo lo planteado en la norma NTC ISO 50.001 y que se refiere al desempeño energético y características clave del SGE de la organización y no a elevar la eficiencia estacional de un equipo o sistema. Por este motivo aunque la acción, vista de forma independiente del resto de actividades, pueda parecer la misma: comparar el consumo real con el consumo base, el objetivo, el uso, la forma y los métodos de comparación son totalmente diferentes.

En la presente solicitud de patente, la acción no termina con la comparación del consumo real con el consumo base, se requiere correlacionar esa comparación con la desviación de las variables que dependen de la operación y del mantenimiento, de sus criterios operacionales, también se requiere de identificar aquellas que causaron la desviación del consumo real del base y de recomendar su nuevo valor. Sin este ciclo completo no habrá mejora de la eficiencia estacional.

Este ciclo asociado a la comparación del consumo real con el consumo base **no se establece** ni en el documento D2 ni en la NTC ISO 50001

- Correlación de las desviaciones con las variaciones de los criterios operacionales establecidos:

Esta actividad constituye también una fracción de etapa del método propuesto en la patente que se encuentra descrita en la página 21 párrafo 3 como: *“seguimiento y monitoreo de los criterios operacionales y evaluación de sus resultados”*. Específicamente se refiere a la correlación de las desviaciones (del consumo real con el consumo base) con las variaciones de los criterios operacionales establecidos (para las variables identificadas que dependen de la operación y del mantenimiento). La forma de hacer esta correlación se describe en la página 22 de la propuesta de patente, en la cual se indica que se utiliza un gráfico de sumas acumulativas o CUSUM de las desviaciones del consumo real con el consumo base.

Ese tipo de correlación no es presentada en el documento D1.

El documento D1 refiere: “Grado de dependencia del consumo de energía con la producción realizada. Esto lo da el valor del coeficiente de correlación del ajuste de la línea de los mínimos cuadrados expresado en por ciento. Refleja la intensidad de la variable significativa de producción en la variación del consumo de energía” (Pág. 46, 17 a 20) (Ver figura Operación Energética Eficiente (Pág. 94)). Aquí, se está refiriendo solo al grado de dependencia del consumo de energía, de una variable que no depende de la operación y del mantenimiento (producción), y a la intensidad de ese grado. Conocer esto no puede mejorar la eficiencia de ningún equipo pues no puedo actuar sobre la producción para bajar el consumo de energía, ya que no es una opción bajar el consumo de energía bajando la producción realizada.

En la solicitud de patente nos referimos a correlacionar la desviación del consumo real con el consumo base, con la desviación de las variables que dependen de la operación y del mantenimiento de sus criterios operacionales. Es decir, correlacionamos dos desviaciones diferentes para determinar que variables hay que corregir para mejorar la eficiencia estacional.

En el documento D1, figura página 94, indica los elementos a tener en cuenta para una operación energética eficiente.

Esta operación energética eficiente no tiene el mismo fin que la eficiencia estacional del equipo (como se ha explicado con anterioridad) ya que el concepto de eficiencia energética del documento D1 es muy diferente al concepto de eficiencia estacional.

- Identificación de la variación de los parámetros operacionales que ha provocado la desviación:

Esta actividad es también una fracción de etapa del método propuesto en la patente que se encuentra descrita en la página 21 párrafo 3 como “seguimiento y monitoreo de los criterios operacionales y evaluación de sus resultados”. Específicamente se trata de identificar aquellos parámetros operacionales (variables que dependen de la operación y del mantenimiento) que provocaron la desviación del consumo real con respecto al base, utilizando, como se ha explicado anteriormente, el método de sumas acumulativas de las desviaciones del consumo de energía.

Esto no está descrito en forma alguna en el documento D1. Este documento D1 presenta: “Nivel de incertidumbre del consumo de energía para una producción dada. Este nivel de incertidumbre es igual al valor de la desviación estándar de los datos reales de la muestra respecto a la línea de ajuste” (Pág. 47, líneas 16 a 18). Se está refiriendo a la incertidumbre del modelo elaborado para obtener el consumo de energía en función de la producción, con respecto al valor real del consumo de energía de la muestra con que se elaboró la línea de ajuste. Es decir, se refiere a la incertidumbre de la comparación del consumo de energía real con el real de la muestra tomada.

En el caso de la presente solicitud de patente, se está refiriendo no a consumo de energía, sino a variables o parámetros operacionales (dependientes de la operación y del mantenimiento) que provocan la desviación del consumo real del consumo base durante la operación del equipo o sistema. Muy diferente a lo presentado en D1.

- Correlación de la variación de estos parámetros con las acciones operacionales o de mantenimiento que pudieron darle lugar:

Esta actividad también es una fracción de etapa del método propuesto en la patente que se encuentra descrita en la página 21 párrafo 3 como “seguimiento y monitoreo de los criterios operacionales y evaluación de sus resultados”. Específicamente se refiere a correlacionar la variación de los parámetros operacionales que han provocado la desviación del consumo

real con respecto al consumo base, con acciones operacionales o de mantenimiento que las produjeron.

Esto no se establece en forma alguna en el documento D1. D1 divulga: “*Se grafica el consumo vs la producción y se obtiene una expresión matemática que determina cuanta energía debe consumirse para realizar una producción dada. El coeficiente de correlación R^2 del modelo lineal de esta relación entre el consumo y la producción asociada a él, determina cuánto depende el consumo de energía de la producción realizada*” (Pág 55, líneas 35 a 36 y Pág. 56, líneas 1 a 2)”. Así, es claro que se refiere a obtener un modelo matemático de la relación que existe en la muestra de datos tomada, del consumo de energía con la producción realizada. También a determinar mediante el coeficiente r^2 , la intensidad de esa dependencia.

Lo anterior es totalmente diferente a correlacionar la variación de parámetros operacionales (son los que dependen de la operación y del mantenimiento, por tanto no puede ser la producción), con las acciones operacionales o de mantenimiento que tuvieron lugar cuando ocurrió la variación. En este proceso las variables consumo de energía y producción no están involucradas.

- Recomendación al operador de ejecución de acciones recuperativas de la eficiencia:

Esta actividad es una fracción de etapa del método propuesto en la patente que se encuentra descrita en la página 21 párrafo 3 y termina el ciclo de “*seguimiento y monitoreo de los criterios operacionales y evaluación de sus resultados*”, en el método establecido en la propuesta de patente. Específicamente se refiere a recomendar al operador la ejecución de acciones recuperativas de la eficiencia estacional, basada en la identificación de aquellas variables significativas que se han encontrado fuera del control operacional establecido y de las acciones asociadas a esas situaciones.

Lo cual, no está planteado en el documento D1. Este documento presenta que: “*Es recomendable que la organización establezca un método o sistema para la retroalimentación, aportes y sugerencias en cuanto a las actividades del sistema de gestión de la energía*” (Pág. 78, líneas 10 y 11), **se está refiriendo** al requisito de la NTC ISO 50001 4.5.3 Comunicación, que en el documento D1 aparece como 2.5.3 Comunicación. Este requisito establece que “*la organización debe establecer e implementar un proceso por el cual toda persona que trabaje para o en nombre de la organización pueda hacer comentarios o sugerencias para la mejora del SGE*”. Muy distinto a lo que presenta la invención (último párrafo de la página 77).

Por tanto en el documento D1 se habla de recomendar un método para la retroalimentación, aportes o sugerencias de los empleados o contratistas, a los procedimientos y procesos, del sistema de gestión energética de la organización y no a un sistema que producto de su monitoreo en línea de las variables operacionales y las desviaciones del consumo de energía real del base, automáticamente recomiende al operador acciones operacionales para elevar la eficiencia estacional de los equipos. Así es una vez más demostrado que la solicitud no se deriva y tiene un objeto distinto al de las anterioridades citadas.

- Registro del impacto de las acciones en el perfil del consumo de energía y la eficiencia del sistema:

El dispositivo que se propone patentar es capaz de hacer el registro del impacto de las acciones tomadas por el operador, a recomendación del dispositivo, en el consumo de energía y la eficiencia estacional del mismo. A esto se refiere esta última actividad del método propuesto.

Actividad que no se establece en ninguna parte del documento D2 ni de la NTC ISO 50001 ya que no es objeto de estos documentos registrar la eficiencia estacional de los equipos y tampoco las acciones realizadas para su mejora.

El documento D1 al referirse a: *“Indicadores de desempeño energético. Registros de uso, consumo y desempeño energético. Resultados del desempeño energético”* (Pág. 83, línea 3, línea 14 y línea 21)”. Allí se está refiriendo a una recomendación (ya que esto no aparece en la NTC ISO 50001) de aquellos aspectos específicos que deben ser objeto de documentación en el SGE de la organización.

Ahora bien, al hablar de indicadores de desempeño energético, no habla de eficiencia estacional, ni de eficiencia energética, habla de la definición de indicador de desempeño energético que está en los términos y definiciones del documento D1: página 17 último párrafo.

“Valor cuantitativo o medida del desempeño energético como es definido por la organización”. Es decir, cada organización define su indicador de desempeño como lo entienda conveniente y al nivel que entienda conveniente.

Adicionalmente, cuando habla de registro de uso y consumo de energía habla de las definiciones que da sobre estos conceptos: página 18. Uso de la Energía: *“Forma o tipo de aplicación de la energía”*. Por lo tanto el registro del uso, consumo y desempeño energético a que se refiere el documento D1, concierne a parámetros establecidos en el SGE de la organización y no al impacto de las acciones realizadas por los operadores en el perfil del consumo de energía y la eficiencia estacional, por el incremento de la eficiencia estacional de los equipos.

Finalmente, se aclara y resalta que la diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el diseño, implementación y mejora de un sistema de Gestión de la energía divulgado en D1 consiste en el establecimiento de variables termodinámicas, operacionales y de estado técnico significativo que indican efectos sobre el consumo de energía.

Las diferencias entre la propuesta de patente y el documento D1 no es solo la anteriormente mencionada, en nuestra opinión son las siguientes:

- El documento D1 es una Guía para la implementación de la NTC ISO 50001 en las organizaciones empresariales. La propuesta de patente es un dispositivo y un método para elevar la eficiencia estacional de equipos y sistemas de climatización basado en la filosofía de gestión integral de la energía.
- El objeto del documento D1 es elevar el desempeño energético de una organización definido en el propio documento como *“resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso y el consumo de energía”*. El objeto de la presente invención es *“un método de gestión integral de energía mediante el control de las variables operacionales que influyen en el desempeño energético”*.
- El problema que resuelve el documento D1 es la mejora del desempeño energético de una organización. El problema que resuelve la propuesta de patente es el incremento de la eficiencia estacional, no abordada en el documento D1, y definida como (pag.8 Patente): *“aquella eficiencia que tiene en cuenta los efectos de la variabilidad operacional en el incremento de la demanda energética”*.
- La Guía en el documento D1 está dirigida a una organización y establece una metodología basada en la ISO 50001 que sigue la siguiente secuencia: Requisitos generales; Responsabilidad de la dirección; Planificación energética; Implementación y operación; Verificación; Revisión por la dirección.

La propuesta de patente está dirigida a un equipo o sistema de climatización y presenta un método con la siguiente secuencia: Definir y registrar un tiempo de demanda energética, definir una muestra de datos mínima representativa correspondiente al tiempo de demanda energética registrado, establecer las variables termodinámicas, operacionales y de estado técnico significativas que indican efectos sobre el consumo de energía, toma de datos de estas variables significativas, filtrado de variables significativas que incluye una indicación del nivel de influencia de la variable en el consumo de energía, modelación del consumo de energía a partir de la linealización univariable o multivariable de los datos de consumo en función de las variables significativas de referencia, validación del modelo obtenido como línea base del consumo energético del sistema, identificación de las operaciones de mejor eficiencia estacional y de los parámetros operacionales asociados las mismas, establecimiento de los criterios operacionales de mayor eficiencia estacional, comparación en tiempo real del consumo real del sistema con el consumo base obtenido por el modelo univariable o multivariable, correlación de las desviaciones con las variaciones de los criterios operacionales establecidos, identificación de la variación de los parámetros operacionales que ha provocado la desviación, correlación de la variación de estos parámetros con las acciones operacionales o de mantenimiento que pudieron darle lugar, recomendación al operador de ejecución de acciones recuperativas de la eficiencia, registro del impacto de las acciones en el perfil del consumo de energía y la eficiencia del sistema.

- Las características esenciales de la propuesta de patente difieren totalmente con lo divulgado en el documento D1:
 - El método propuesto para el incremento de la eficiencia estacional es totalmente diferente al método para la operación y control eficaz del SGE en una organización.
 - Las características del tiempo de demanda energética requerido para la propuesta de patente son diferentes a los datos de demanda requeridos para la implementación del SGE.
 - Las características de la muestra de datos requerida para la propuesta de patente son específicas y diferentes que la muestra de datos usada para la implementación del SGE.
 - Para la propuesta de patente se requieren tomar en la muestra de datos además del consumo de energía, variables operacionales y clasificarlas según su dependencia de la operación y del mantenimiento. En el documento D1 solo se incluye el consumo de energía y la producción, sin clasificación.
 - Para la propuesta de patente se requiere una toma de datos especificada de las variables significativas clasificadas, en el documento D1 no hay toma de datos de variables significativas clasificadas excepto la producción.
 - En el documento D1 se muestra la relación del consumo de energía solo con la variable producción, en la propuesta de patente se analiza y monitorea la variabilidad del consumo de energía con las variables que dependen de la operación y del mantenimiento, entre las cuales no está la producción.
 - En la propuesta de patente se realiza un filtrado de la muestra de datos mínima y en el documento D1 no se realiza este proceso.
 - En la propuesta de patente se realiza una línea base univariable o multivariable en función de las variables significativas que no dependen de la operación y del

mantenimiento. En el documento D1 se realiza una línea base en función de la producción.

- En la propuesta de patente se hace una validación del modelo de línea base obtenida mediante una prueba de hipótesis. En el documento D1 no se realiza esta validación.
- En la propuesta de patente se realiza una identificación de las operaciones de mejor eficiencia estacional y el rango operacional de las variables que dependen de la operación y del mantenimiento que las producen. En el documento D1 solo se identifican las operaciones de consumo de energía por debajo de la línea base para obtener una línea meta de consumo.
- En la propuesta de patente se hace una comparación en tiempo real de la desviación del consumo real con el consumo base para correlacionarlo con las desviaciones del valor de las variables operacionales con su rango de operación óptimo e identificar las causas de la pérdida de eficiencia estacional. En el documento D1 se realiza una comparación del consumo real con el consumo base para hallar un indicador de desempeño.
- En la propuesta de patente se emiten recomendaciones de acciones operacionales y de mantenimiento para elevar la eficiencia estacional. En el documento D1 se dan recomendaciones para establecer una operación eficiente, donde el criterio de eficiencia es la relación entre el desempeño productivo o de servicio y la energía de entrada (pág. 16 D1) y no la eficiencia estacional.
- En la propuesta de patente se identifican los parámetros y las acciones operacionales que han provocado la desviación de la eficiencia estacional. En el documento D1 no se hace este proceso.
- En la propuesta de patente se valida y registra en tiempo real si el operador del equipo o sistema ha retroalimentado al sistema de las correcciones propuestas y determina el impacto en el consumo de energía y en la eficiencia estacional de las correcciones realizadas. En el documento D1 no se realiza este proceso.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que se planteó en la propuesta de patente es ¿cómo diseñar un dispositivo y un método que permita en tiempo real y utilizando la filosofía de gestión integral de la energía, elevar la eficiencia estacional de los equipos y sistemas que son usos significativos de energía, específicamente los equipos y sistemas de climatización?

La diferencia fundamental se muestra en la secuencia de pasos y los cambios en los conceptos de: eficiencia, variables significativas (operacionales, de mantenimiento y estáticas) , línea base (en función de variables que no dependen de operación y de mantenimiento), operaciones de mayor eficiencia estacional, rango operacional de las variables dependientes de la operación y del mantenimiento, correlación del consumo con las variables dependientes de la operación y del mantenimiento y no con la producción y finalmente una diferencia sustancial en su efecto final, que es el incremento de la eficiencia estacional de equipos y sistemas por control de variables operacionales y de mantenimiento y no la mejora del desempeño visto solo como la reducción del consumo de energía por cualquier medio diferente a esto.

La mejora del desempeño en el documento D1 es reducir el consumo de energía para la actividad que realiza la organización. La mejora de la eficiencia estacional es consumir menos energía de lo que debería consumirse en la línea base elaborada con las variables que no dependen de la operación y del mantenimiento. Es posible reducir el consumo de energía de una actividad y no mejorar la eficiencia estacional. Ej. Si se reduce la cantidad de

producción, si se cambia el mix de producto, esto puede producir una reducción del consumo de energía, pero no produce un incremento de la eficiencia estacional, la cual incluso puede disminuir.

Es importante destacar que existen innumerables casos de organizaciones que han aplicado la metodología del documento D1 y han logrado mejorar el desempeño energético (tal como lo define esa metodología) pero no han logrado mejorar la eficiencia estacional, pues han actuado sobre el equipo y no sobre las variables significativas dependientes de la operación y del mantenimiento, debido a que no las conocen.

La metodología planteada en D1 no permite identificar, clasificar, controlar y hacer seguimiento y análisis a estas variables, que son en las que se debe actuar para la mejora de la eficiencia estacional.

Reivindicación 9:

El Examinador manifiesta que el documento D1 presenta un ejemplo de criterios de operación para parámetros de control en calderas (Pág.45). Sin embargo, el solicitante manifiesta que en la página 45 del documento D1, se presenta una tabla de ejemplo de parámetros de control en calderas, sin embargo, **no se indica**:

- El método para el incremento de la eficiencia estacional del equipo usando estas variables.
- El método para la identificación de estos criterios operacionales de control del desempeño.
- Cuáles de estas variables son dependientes de la operación y del mantenimiento. Ej. En la tabla se muestra la presión de vapor de la caldera, esta variable no depende de la operación ni del mantenimiento ya que es controlada en todas las calderas, por norma, por un controlador automático. Por tanto no es una variable a tener en cuenta para el incremento de la eficiencia estacional del equipo.

Por lo tanto, no se deriva la reivindicación 9 que refiere un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético, donde la identificación de los criterios operacionales de control de mejora del desempeño incluye los límites de las variables significativas del consumo de energía que dependen de la operación del mantenimiento.

Reivindicación 10:

El examinador refiere que para realizar el análisis del comportamiento energético en estos casos se realizan gráficos de control, en los que se grafica el valor del consumo en la unidad de tiempo dada (día, mes) y se establece un límite de control superior, inferior y central o promedio, para el consumo energético (Pág.48, Párr. 9).

Sin embargo, el documento D1 al indicar en la página 49 párrafo 9) (no es la 48): *“Para realizar el análisis del comportamiento energético en estos casos se realizan gráficos de control, en los que se grafica el valor del consumo en la unidad de tiempo dada (día, mes) y se establece un límite de control superior, inferior y central o promedio, para el consumo energético (Pág.48, Párr. 9)”*. Se está refiriendo a los casos en que la implementación del SGE se realice en una organización o lugar donde no exista una variable significativa del consumo de energía (página 49 línea 7) como Edificio, oficinas etc... En este caso el documento D1 habla que para establecer una línea meta de consumo de energía, se trazaría un gráfico de control del consumo de energía con sus límites superior e inferior, y el potencial de

reducción del consumo de energía se determina como la diferencia del promedio del consumo con la media de los datos de consumo por debajo del consumo medio de la muestra (pagina50 primer párrafo). Lo cual, no tiene relación con la reivindicación 10 de la propuesta de patente.

De hecho, esta reivindicación trata de un método donde se identifican los criterios operacionales de control de las variables significativas que dependen de la operación y del mantenimiento. Estas variables no son el consumo de energía. Este método se aplica a aquellas operaciones cuyo consumo de energía es inferior al consumo base.

Por lo tanto, el resultado de la aplicación del método es el rango operacional (límite superior e inferior) de las variables dependientes de la operación y del mantenimiento en que debe operar el equipo para lograr una mejora de la eficiencia estacional. Es así como queda claramente evidenciado que la reivindicación 10 de la propuesta de patente difiere en método, en objeto y en resultado de lo planteado en el documento D1.

En conclusión y con base en las modificaciones realizadas en las reivindicaciones y analizados los documentos mencionados por el Examinador como relevantes, se ha demostrado que existen diferencias fundamentales y que no existe ningún documento en el estado de la técnica que determine las características de la Presente Invención, así como tampoco es evidente para un experto en la materia deducir las mismas a partir de una combinación de estos documentos, por lo que es posible afirmar que esta cumple las condiciones de novedad y de actividad inventiva según los Artículo 16 y 18 de la Decisión 486 y se concluye por tanto que es patentable.

3. Después de haber modificado las reivindicaciones, según las observaciones y sugerencias del Examinador al igual que a la luz de mis argumentos, solicito de manera respetuosa se otorgue el privilegio de patente de invención dado que esta cumple con los requisitos de patentabilidad establecidos en la Decisión 486.

Del Señor Director,

POSSE HERRERA RUIZ



HELENA CAMARGO WILLIAMSON
C.C 35.455.268 de Bogotá
T.P. 76.985

Anexos: Formulario modificaciones.
 Capítulo reivindicatorio modificado con control de cambios.
 Capítulo reivindicatorio modificado en limpio.

DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL
MODIFICACIONES Y/O CORRECCIONES A SOLICITUDES EN TRÁMITE

1. TIPO DE SOLICITUD

☒ **MODIFICACIÓN**

☐ **CORRECCIÓN**

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL TRÁMITE

- ☒ Patente de invención/PCT
☐ Patente Modelo de Utilidad/PCT
☐ Diseño Industrial
☐ Esquema de Trazado Circuitos Integrados

2. DATOS DEL SOLICITANTE

☐ Persona Natural

☒ Persona Jurídica

E2 ENERGIA EFICIENTE S.A. E.S.P., Universidad del Atlantico - UNIATLANTICO.

NOMBRE O DENOMINACIÓN/NOMBRE O RAZÓN SOCIAL COMPLETA

DIRECCIÓN

No. TELÉFONO

CIUDAD

CORREO ELECTRÓNICO

DEPARTAMENTO/ESTADO

NACIONALIDAD O

PAÍS DE RESIDENCIA

Colombia

LUGAR DE CONSTITUCIÓN

3. DATOS DEL APODERADO

APELLIDOS

NOMBRES

IDENTIFICACIÓN

CAMARGO WILLIAMSON

HELENA

C.C. 35.455.268 de Bogotá

T.P. 76985

DIRECCIÓN

Carrera 7 No. 71-52 Torre A, Piso 5

No. TELÉFONO

3257300

CIUDAD

Bogotá D.C.

CORREO
ELECTRÓNICO

notipi@phrlegal.com

PAÍS

Colombia

No. RADICACIÓN DE
PROTOCOLO DE
PODER GENERAL

4. MODIFICACIÓN Y/O CORRECCIÓN SOLICITADA

(Código actuación SIC - 608)

EXPEDIENTE No. **NC2016/0000051**

- ☐ Capítulo Descriptivo
- ☒ Capítulo Reivindicatorio
- ☐ Resumen
- ☐ Modificación Título

5. MODIFICACIÓN Y/O CORRECCIÓN SOLICITADA

(Código actuación SIC - 587)

- ☐ Cesión/Cambio Solicitante ☐ Cambio de Nombre ☐ Cambio de Domicilio
- ☐ Cambio de Dirección ☐ Nombre Inventor ☐ Momento Publicación
- ☐ Otra: Especifique: _____

6. ANEXOS:

- ☐ Comprobante de pago de la tasa para la presentación de la modificación.
- ☐ Poder, si fuere el caso.
- ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☒ Documento que contiene las modificaciones y/o correcciones

7. FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL

Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)



HELENA CAMARGO WILLIAMSON
APODERADO
C.C. 35.455.268 T.P. 76985

REIVINDICACIONES

1. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético que comprende los pasos de:
 1. Suministrar el tiempo de demanda energética
 2. Definir una muestra de datos mínima que corresponde a la cantidad de datos del período base con coeficiente de varianza inferior a 0,5, y obtener un modelo lineal univariable o multivariable del comportamiento del consumo de energía significativo con respecto a sus variables independientes~~representativa correspondiente al tiempo de demanda energética~~
 3. Establecer las variables termodinámicas, operacionales y de estado técnico significativo que indican efectos sobre el consumo de energía
 4. Toma de datos de las variables significativas
 5. Filtrado de variables significativas que incluye una indicación del nivel de influencia de la variable en el consumo de energía modelación del consumo de energía a partir de la linealización univariable o multivariable de los datos de consumo en función de las variables significativas de referencia
 6. Validación del modelo obtenido como línea base del consumo energético del sistema
 7. Identificación de las operaciones de mejor eficiencia estacional y de los parámetros operacionales asociados las mismas establecimiento de los criterios operacionales de mayor eficiencia estacional
 8. Comparación en tiempo real del consumo real del sistema con el consumo base obtenido por el modelo univariable o multivariable
 9. Correlación de las desviaciones con las variaciones de los criterios operacionales establecidos
 10. Identificación de la variación de los parámetros operacionales que ha provocado la desviación
 11. Correlación de la variación de estos parámetros con las acciones operacionales o de mantenimiento que pudieron darle lugar

12. Recomendación al operador de ejecución de acciones recuperativas de la eficiencia,
 13. Registro del impacto de las acciones en el perfil del consumo de energía y la eficiencia del sistema.
-
2. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde las variables significativas comprenden: variables que no dependen de la operación y del mantenimiento, variables operacionales y de mantenimiento y variables estáticas para el consumo de energía.
 3. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde la cantidad de datos a tomar comprende la muestra mínima de datos que corresponde a la cantidad de datos del período base con coeficiente de varianza inferior a 0.5, y obtener un modelo lineal univariable o multivariable del comportamiento del consumo de energía significativo con respecto a sus variables independientes, un factor de seguridad y un múltiplo mínimo.
 4. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde la cantidad de datos a tomar comprende parámetros independientes de operación y de mantenimiento y variables dependientes de operación y mantenimiento.
 5. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 que comprende un nivel de precisión de la influencia sobre el consumo de energía de 0 a 0.05 en las variables significativas.
 6. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde el filtrado de datos comprende la normalización del consumo de energía de variables que no dependen de la operación y del mantenimiento.

7. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 6 donde el filtrado de datos comprende seleccionar una muestra de datos que produzcan un modelo lineal univariable o multivariable con un coeficiente de determinación superior o igual a 0.75 y una cantidad de datos igual a la muestra mínima de datos que corresponde a la cantidad de datos del período base con coeficiente de varianza inferior a 0,5, y obtener un modelo lineal univariable o multivariable del comportamiento del consumo de energía significativo con respecto a sus variables independientes, más el factor de seguridad.
8. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde la linealización del comportamiento de las variaciones en el consumo de energía comprende una parte fija y una parte variable de consumo de energía , cuya parte variable incluye un comportamiento identificado como un producto entre una constante por la variable.
9. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde la identificación de los criterios operacionales de control de mejora del desempeño incluye los límites de las variables significativas del consumo de energía que dependen de la operación del mantenimiento.
10. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde la identificación de los criterios operacionales de control incluye los límites superior e inferior de las variables significativas del consumo de energía que dependen de la operación del mantenimiento de aquellas operaciones cuyo consumo de energía es inferior al consumo base.
11. Un dispositivo para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético que comprende un procesador

(Broadcom BCM2836 SoC, arquitectura Quad-core ARm Cortex A7 embebido en un Raspberry Pi 2 Modelo B), un display táctil de 7" marca Tiptec integrado~~conectado~~
~~mediante una red a~~ a través de una conexión Ethernet a una base de datos relacional
MySQL v. 5.7, que hacen parte de un contenedor y el cual además comprende un
sistema de monitoreo de gestión energética y un sistema de servicios desarrollados
en JavaFX para Raspbian Jessie y una base de datos integrada DerbyDB.

REIVINDICACIONES

1. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético que comprende los pasos de:
 1. Suministrar el tiempo de demanda energética
 2. Definir una muestra de datos mínima que corresponde a la cantidad de datos del período base con coeficiente de varianza inferior a 0,5, y obtener un modelo lineal univariable o multivariable del comportamiento del consumo de energía significativo con respecto a sus variables independientes
 3. Establecer las variables termodinámicas, operacionales y de estado técnico significativo que indican efectos sobre el consumo de energía
 4. Toma de datos de las variables significativas
 5. Filtrado de variables significativas que incluye una indicación del nivel de influencia de la variable en el consumo de energía modelación del consumo de energía a partir de la linealización univariable o multivariable de los datos de consumo en función de las variables significativas de referencia
 6. Validación del modelo obtenido como línea base del consumo energético del sistema
 7. Identificación de las operaciones de mejor eficiencia estacional y de los parámetros operacionales asociados las mismas establecimiento de los criterios operacionales de mayor eficiencia estacional
 8. Comparación en tiempo real del consumo real del sistema con el consumo base obtenido por el modelo univariable o multivariable
 9. Correlación de las desviaciones con las variaciones de los criterios operacionales establecidos
 10. Identificación de la variación de los parámetros operacionales que ha provocado la desviación
 11. Correlación de la variación de estos parámetros con las acciones operacionales o de mantenimiento que pudieron darle lugar
 12. Recomendación al operador de ejecución de acciones recuperativas de la eficiencia,

13. Registro del impacto de las acciones en el perfil del consumo de energía y la eficiencia del sistema.
2. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde las variables significativas comprenden: variables que no dependen de la operación y del mantenimiento, variables operacionales y de mantenimiento y variables estáticas para el consumo de energía.
3. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde la cantidad de datos a tomar comprende la muestra mínima de datos que corresponde a la cantidad de datos del período base con coeficiente de varianza inferior a 0,5, y obtener un modelo lineal univariable o multivariable del comportamiento del consumo de energía significativo con respecto a sus variables independientes, un factor de seguridad y un múltiplo mínimo.
4. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde la cantidad de datos a tomar comprende parámetros independientes de operación y de mantenimiento y variables dependientes de operación y mantenimiento.
5. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 que comprende un nivel de precisión de la influencia sobre el consumo de energía de 0 a 0.05 en las variables significativas.
6. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde el filtrado de datos comprende la normalización del consumo de energía de variables que no dependen de la operación y del mantenimiento.

7. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 6 donde el filtrado de datos comprende seleccionar una muestra de datos que produzcan un modelo lineal univariable o multivariable con un coeficiente de determinación superior o igual a 0.75 y una cantidad de datos igual a la muestra mínima de datos que corresponde a la cantidad de datos del período base con coeficiente de varianza inferior a 0,5, y obtener un modelo lineal univariable o multivariable del comportamiento del consumo de energía significativo con respecto a sus variables independientes, más el factor de seguridad.
8. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde la linealización del comportamiento de las variaciones en el consumo de energía comprende una parte fija y una parte variable de consumo de energía, cuya parte variable incluye un comportamiento identificado como un producto entre una constante por la variable.
9. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde la identificación de los criterios operacionales de control de mejora del desempeño incluye los límites de las variables significativas del consumo de energía que dependen de la operación del mantenimiento.
10. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde la identificación de los criterios operacionales de control incluye los límites superior e inferior de las variables significativas del consumo de energía que dependen de la operación del mantenimiento de aquellas operaciones cuyo consumo de energía es inferior al consumo base.
11. Un dispositivo para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético que comprende un procesador (Broadcom BCM2836 SoC, arquitectura Quad-core ARM Cortex A7 embebido en un

Raspberry Pi 2 Modelo B), un display táctil de 7" marca Tiptec integrado a través de una conexión Ethernet a una base de datos relacional MySQL v. 5.7, que hacen parte de un contenedor y el cual además comprende un sistema de monitoreo de gestión energética y un sistema de servicios desarrollados en JavaFX para Raspbian Jessie y una base de datos integrada DerbyDB.

REIVINDICACIONES

1. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético que comprende los pasos de:
 1. Suministrar el tiempo de demanda energética
 2. Definir una muestra de datos mínima que corresponde a la cantidad de datos del período base con coeficiente de varianza inferior a 0,5, y obtener un modelo lineal univariable o multivariable del comportamiento del consumo de energía significativo con respecto a sus variables independientes
 3. Establecer las variables termodinámicas, operacionales y de estado técnico significativo que indican efectos sobre el consumo de energía
 4. Toma de datos de las variables significativas
 5. Filtrado de variables significativas que incluye una indicación del nivel de influencia de la variable en el consumo de energía modelación del consumo de energía a partir de la linealización univariable o multivariable de los datos de consumo en función de las variables significativas de referencia
 6. Validación del modelo obtenido como línea base del consumo energético del sistema
 7. Identificación de las operaciones de mejor eficiencia estacional y de los parámetros operacionales asociados las mismas establecimiento de los criterios operacionales de mayor eficiencia estacional
 8. Comparación en tiempo real del consumo real del sistema con el consumo base obtenido por el modelo univariable o multivariable
 9. Correlación de las desviaciones con las variaciones de los criterios operacionales establecidos
 10. Identificación de la variación de los parámetros operacionales que ha provocado la desviación
 11. Correlación de la variación de estos parámetros con las acciones operacionales o de mantenimiento que pudieron darle lugar
 12. Recomendación al operador de ejecución de acciones recuperativas de la eficiencia,

13. Registro del impacto de las acciones en el perfil del consumo de energía y la eficiencia del sistema.
2. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde las variables significativas comprenden: variables que no dependen de la operación y del mantenimiento, variables operacionales y de mantenimiento y variables estáticas para el consumo de energía.
3. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde la cantidad de datos a tomar comprende la muestra mínima de datos que corresponde a la cantidad de datos del período base con coeficiente de varianza inferior a 0,5, y obtener un modelo lineal univariable o multivariable del comportamiento del consumo de energía significativo con respecto a sus variables independientes, un factor de seguridad y un múltiplo mínimo.
4. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde la cantidad de datos a tomar comprende parámetros independientes de operación y de mantenimiento y variables dependientes de operación y mantenimiento.
5. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 que comprende un nivel de precisión de la influencia sobre el consumo de energía de 0 a 0.05 en las variables significativas.
6. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde el filtrado de datos comprende la normalización del consumo de energía de variables que no dependen de la operación y del mantenimiento.

7. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 6 donde el filtrado de datos comprende seleccionar una muestra de datos que produzcan un modelo lineal univariable o multivariable con un coeficiente de determinación superior o igual a 0.75 y una cantidad de datos igual a la muestra mínima de datos que corresponde a la cantidad de datos del período base con coeficiente de varianza inferior a 0,5, y obtener un modelo lineal univariable o multivariable del comportamiento del consumo de energía significativo con respecto a sus variables independientes, más el factor de seguridad.
8. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde la linealización del comportamiento de las variaciones en el consumo de energía comprende una parte fija y una parte variable de consumo de energía, cuya parte variable incluye un comportamiento identificado como un producto entre una constante por la variable.
9. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde la identificación de los criterios operacionales de control de mejora del desempeño incluye los límites de las variables significativas del consumo de energía que dependen de la operación del mantenimiento.
10. Un método para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético según la reivindicación 1 donde la identificación de los criterios operacionales de control incluye los límites superior e inferior de las variables significativas del consumo de energía que dependen de la operación del mantenimiento de aquellas operaciones cuyo consumo de energía es inferior al consumo base.
11. Un dispositivo para el incremento de la eficiencia estacional mediante el control de las variables operacionales del desempeño energético que comprende un procesador (Broadcom BCM2836 SoC, arquitectura Quad-core ARM Cortex A7 embebido en un

Raspberry Pi 2 Modelo B), un display táctil de 7" marca Tiptec integrado a través de una conexión Ethernet a una base de datos relacional MySQL v. 5.7, que hacen parte de un contenedor y el cual además comprende un sistema de monitoreo de gestión energética y un sistema de servicios desarrollados en JavaFX para Raspbian Jessie y una base de datos integrada DerbyDB.