



BANDEJA DE ENTRADA > NC2021/0017480 - Patente de Invención Nacional - SISTEMA DIGITAL INTELIGENTE PARA MEDICIÓN PERMANENTE DE GASES

Datos Bibliográficos Histórico Documentos										
22 Documento (s)										
Número Doc	Número de resolución/oficio	Fecha de documento	Fecha del Acto Administrativo	Documento	Fecha de envío	Partes	Fecha de notificación individual	Fecha de ejecutoria individual	Fecha de notificación del acto administrativo	Fecha de ejecutoria del acto administrativo
08-02		28 de julio de 2025		 Respuesta al requerimiento del examen de patentabilidad						
08-01		28 de julio de 2025		 Respuesta al requerimiento del examen de patentabilidad						

Señora

Sandra Isabel Calderón Rodríguez

Directora de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Expediente N°: NC2021/0017480

Solicitante: SDIMP LOGÍSTICA Y SERVICIOS SAS

Título de la solicitud: “SISTEMA DIGITAL INTELIGENTE PARA MEDICIÓN PERMANENTE DE GASES”

Asunto: Respuesta al Oficio N° 6004 de 28 de abril de 2025

En atención al Oficio N° 6004 recibido en fecha 28 de abril de 2025, relacionado con la solicitud de patente de invención NC2021/0017480, presentamos a continuación nuestras respuestas a las observaciones realizadas.

1. Modificaciones presentadas

El Examinador indica que “Las reivindicaciones 1 a 12, no son aceptable porque incluyen “(...) *una tarjeta inteligente de sensores intercambiables (120) (...)*” (reivs. 1 y 12), dichos sensores intercambiables no habían sido divulgables inicialmente, por lo cual se amplía el objeto de la solicitud.” En respuesta a lo anterior, se ha eliminado la expresión “*intercambiables*” por lo que se ha dado por superada la objeción.

2. De la solicitud de patente

2.1. Reivindicaciones

El Examinador indica que *“... la estructura de la reivindicación 1 no permite identificar con claridad el objeto a proteger y las características que lo definen...”*. En respuesta a lo anterior, se indica que la reivindicación 1 cumple con la estructura propuesta y todas las reivindicaciones previamente presentadas se encuentran enumeradas. Sin embargo, esta se ha modificado con el fin de dar mayor claridad así:

Preámbulo: *“Un sistema digital inteligente para medición permanente de gases en un ambiente minero ...”*

Enlace gramatical: *“...que comprende...”*

Parte característica:

“Unidades de medición (100) que cuentan con

Una unidad central o bróker (160) concentradora de la información de las unidades de medición; ubicada en la superficie, la cual cuenta con...

una plataforma IoT de integración de un servidor, una aplicación web y la base de datos (140) para análisis histórico y predictivo...”

Por lo tanto, la misma cumple con la estructura propuesta, así como las demás reivindicaciones las cuales se encuentran numeradas consecutivamente.

De otra parte, el examinador objeta la reivindicación 1 al indicar que *“hace referencia a una lista de partes sin que se establezca una relación funcional entre estos. Se sugiere incluir dicha relación funcional o la descripción de la interrelación entre las partes mencionadas, con el fin de tener un claro entendimiento del objeto que se reclama.”*. En respuesta a lo anterior y como lo ha sugerido, se ha reestructurado la reivindicación 1 de tal manera que ahora queda claro la relación entre las partes.

Adicionalmente, el Examinador objeta las reivindicaciones 3, 4, 12 al considerar que *“no son claras toda vez que mencionan: “voltaje de voltaje”, “24 18 voltios”, “dicha dichos”, “Procesaren” y “Compararlos valores”, “Consultarla”. Se sugiere corregir la redacción de dichos términos.”* En consecuencia y para superar lo anterior, se han corregido las expresiones, eliminando los errores tipográficos.

Por último, el Examinador ha objetado reivindicaciones 7, 8, 12 porque *“mencionan el término: “software”. Se sugiere eliminar o reemplazar dicho término toda vez que sugiere a materia no patentable al referirse a un programa por computador.”*

Con lo anterior, se aclara que las objeciones han sido superadas y que las mismas se encuentran acorde a lo establecido, pues las modificaciones realizadas no amplían la materia previamente divulgada. Así se garantiza la claridad y precisión en la redacción, de acuerdo con el artículo 30 de la Decisión 486.

3. Examen de Patentabilidad

3.1. Novedad

Con respecto a la objeción de falta de novedad basada en el documento D2 (CN 106958457), el Examinador concluye que este documento anticipa todas y cada una de las características de la reivindicación 1, sin embargo, es de manifestar que el Solicitante considera que existen diferencias sustanciales y que como consecuencia no se puede concluir que el problema planteado se resuelve con exactamente las mismas características.

En particular, el Solicitante desea aclarar que la presente invención está dirigida a un sistema digital inteligente para medición permanente de gases en un ambiente minero, en tanto D2 se limita a minas de carbón, lo cual hace que algunas funcionalidades no sean aplicables indistintamente en estos dos ambientes, para ser más explícito, la presente invención emplea el envío de datos vía Ethernet, ideal para ambientes donde la radiofrecuencia está limitada o prohibida, cómo lo son los entornos mineros, donde no es posible emplear radiofrecuencia. Por lo tanto, queda aclarado que el sistema de monitoreo en un entorno minero no es equiparable al monitoreo en una mina de carbón, pues requieren características y funcionalidades diferentes.

En lo que respecta a la unidad de medición y sensores, se resalta que los sensores que emplea D2 son sensores genéricos (gas, temperatura, humedad, nivel de agua, presión en techo)¹, en tanto la tarjeta inteligente de la invención cuenta con Sensores especializados en gases tóxicos/explosivos (CO, CO₂, H₂S, NO₂, CH₄, O₂) con módulo expandible para múltiples entradas. Adicionalmente, D2 menciona que cuenta con un nodo que proporciona una interfaz para conectar diferentes sensores, el cual es un Nodo de red genérico para conectar sensores, en tanto la invención presenta una unidad central de medición que no solo provee conexión para los sensores, sino que además incluye una tarjeta de potencia con salidas DC configurables (1–24V), un Microcontrolador con software de comparación de lecturas y una Pantalla LCD integrada. En este sentido, también se evidencia como D2 no presenta todas las características del dispositivo de la invención, y en particular de la tarjeta de sensores.

De otra parte, es de aclarar que D2 No especifica protocolos o métodos de conexión, este solo menciona "El nodo de red proporciona una interfaz para conectar diferentes sensores", No especifica el tipo de señales (analógicas/digitales) ni protocolos, ahora menciona "formato determinado", pero no detalla el proceso, mientras que, la invención cuenta con protocolos definidos, indica que cuenta con comunicación analógica/digital (4-20mA, señales digitales, tarjeta de sensores con entradas configurable, compatibilidad con múltiples transmisores (300), señales analógicas/digitales (ej.: 4-20mA, salidas digitales) de sensores de gases tóxicos/explosivos (CO, CH₄, H₂S, etc.), y procesamiento en 3 etapas: 1. Transmisores (300) que amplifican y acondicionan señales crudas. 2. Microcontrolador (400) que convierte señales en concentraciones (ej.: mV → ppm) y 3. Unidad de procesamiento (200) que compara con umbrales, genera alarmas y envía datos al broker.

En lo que respecta al microcontrolador, D2 presenta un "Modelo de decisión de alerta de seguridad" (sin detalles algorítmicos o implementación), y la presente invención presenta un Microcontrolador (400) que cuenta con un módulo de procesamiento que compara lecturas con umbrales regulatorios, activa alarmas locales/sincronizadas con la Web App y registra eventos en base de datos. En

¹ D2; Mainly include environmental sensors (gas concentration, temperature and humidity, water level, roof pressure and other sensors, equipment sensors (flame door state, local fan, hairdryer status, etc.), video sensors, audio sensors and so on.

consecuencia, queda evidenciado una vez más que las dos invenciones presentan características diferentes.

Ahora bien, D2 describe un centro de vigilancia con componentes genéricos (ZigBee, IPC, servidor de análisis), mientras que la invención describe una Unidad de procesamiento (200) y un microcontrolador (400) que cuentan con un Procesamiento local en tiempo real, Comparación con umbrales regulatorios (ej.: OSHA) y generación de Alarmas automáticas sincronizadas con Web App. De otra parte, D2 Menciona "analiza" sin detalles algorítmicos o técnicas empleadas mientras que la invención, presenta un procesamiento en capas, donde el Microcontrolador (400) compara lecturas con umbrales regulatorios, la Unidad de procesamiento (200) genera alarmas y reportes, y el Broker (160) organiza datos por prioridad.

En lo que respecta a la pantalla LCD, D2 divulga un Monitor auxiliar de pantalla grande con gráficos dinámicos, sin embargo, la pantalla de la invención es una pantalla LCD integrada (150) en una unidad local con visualización externa en la unidad Broker y Web App (180) con dashboards interactivos como Gráficos en tiempo real, Mapas de concentración de gases e Historial descargable. Adicionalmente, D2 cuenta con una interfaz de datos genérica en el centro de monitoreo (sin pantallas locales en dispositivos de campo), en tanto la invención, presenta una Pantalla integrada en la unidad local con visualización externa (170) en la unidad Broker.

En relación con la unidad central o bróker (160), D2 presenta una plataforma de red de comunicación inalámbrica de fondo de pozo que integra los datos recopilados por sensores inalámbricos mediante el Internet de las Cosas (IoT), sin embargo, la unidad (160) de la invención no solo recibe la señal de las unidades centrales de medición, sino que también las organiza por nombre y número de equipo para facilitar la identificación de puntos instalados al interior de la mina. Esta información recolectada es graficada y presentada de forma interactiva y en tiempo real en una pantalla conectada en la superficie, lo cual no es divulgado ni anticipado por D2.

De otra parte, la base de datos de D2 es una base de datos centralizada que Almacena datos heterogéneos (geolocalización, estado de equipos, etc.). Sin enfoque en gases, en tanto, la Base de datos (190) es relacional en tanto realiza almacenamiento interno de lecturas con auditoría completa

(usuario, hora, acción) y se integra a una plataforma que genera informes automáticos (PDF/Excel) para cumplimiento normativo.

Con respecto a la plataforma IoT (140), D2 divulga una plataforma que envía de datos a "otras plataformas" (genérico), en tanto la invención presenta una plataforma IoT con API abierta y calibración remota vía Web App. Ahora bien, D2 menciona una "interfaz de aplicación", pero no se detallan funciones específicas como usuarios, configuración o informes, mientras que la Web App desarrollada, está conectada al bróker (160), con acceso remoto para múltiples funciones, pues la Web App accede a todas las unidades centrales de medición (100), muestra su estado y permite su configuración, incorpora perfiles de usuario con distintos niveles de consulta y configuración, y generan informes individuales y consolidados por unidad o por periodo.

Acorde a lo establecido en la Decisión 485, *"Una invención se considerará nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica."* Y el análisis técnico previo, demuestra que no existe una divulgación **idéntica y completa** de todas las características reivindicadas en su conjunto, como exige el criterio de novedad. En particular:

- **Ámbito de aplicación distinto:** La invención está dirigida a **ambientes mineros en general** y no exclusivamente a minas de carbón como en D2, lo cual conlleva diferencias en condiciones operativas (por ejemplo, restricciones al uso de radiofrecuencia).
- **Medios de transmisión diferenciados:** La presente invención utiliza **transmisión vía Ethernet**, característica no mencionada ni anticipada en D2, lo cual tiene implicaciones críticas en entornos donde la radiofrecuencia está limitada.
- **Arquitectura funcional compleja:** Incluye módulos como **microcontrolador, pantalla LCD local, unidades de procesamiento de umbrales, bróker con funciones de organización y visualización remota**, y protocolos definidos para la señal, lo cual **no está divulgado expresa, ni implícitamente en D2**.
- **Diferencias técnicas específicas:** D2 no especifica señales, protocolos ni la estructura de procesamiento en capas (transmisor – microcontrolador – unidad de procesamiento – Web App) como lo hace la solicitud.

Por lo tanto, no se puede admitir una **divulgación implícita** que se derive de generalidades o suposiciones técnicas. Las diferencias funcionales, estructurales y de propósito limitan el alcance del estado de la técnica, y en conclusión la invención **no está contenida explícita, ni implícitamente en D2**, por lo que debe considerarse como **nueva**.

3.2. Nivel inventivo

En lo que respecta al nivel inventivo, el Examinador argumenta que la reivindicación 12, ahora la reivindicación 5 no cumple con este requisito debido a lo divulgado en D2 y D3. Sin embargo, el Solicitante desea hacer las siguientes precisiones:

D2 describe la adquisición y transmisión en tiempo real de datos ambientales, pero el flujo operativo completo queda delegado al centro de monitoreo y en D3 se describe una cadena técnica (adquisición, procesamiento, predicción y control), pero no como un procedimiento estructurado de una operación continua en campo, mientras que la invención define explícitamente **un procedimiento técnico continuo que abarca:** medición, procesamiento, comparación, visualización, alerta, almacenamiento y gestión remota en una Web App.

Ahora bien, el procedimiento de la invención es propuesto en una arquitectura modular, las funciones se distribuyen entre: sensores, transmisores, microcontrolador, unidad de procesamiento, pantalla, bróker y Web App, mientras que en D2 No hay arquitectura modular descrita; se menciona la existencia de nodos, centro y enlaces y en D3, se presenta una arquitectura en capas (SNs, procesamiento, AML), pero enfocada en análisis de datos, no en operación técnica en campo.

En lo que respecta a la unidad de medición, dentro de los componentes de la unidad de medición se presenta un tarjeta de sensores (120), una tarjeta de potencia (110), transmisores (300), microcontrolador (400), unidad de procesamiento (200 y pantalla LCD (150), mientras que D2 presenta un módulo sensor, un módulo procesador, transceptor inalámbrico y un módulo de suministro y D3 un sensor node (SN) con sensores, XBe y Arduino UNO, por lo que es evidente que no presentan los mismos componentes y en consecuencia no se puede concluir que con la combinación de estos dos documentos se puedan llegar a todos los componentes que divulga la presente invención.

El procesamiento de datos de D2 es un procesamiento central en el centro de monitoreo, no se describe procesamiento local y D3 presenta un proceso de predicción y evaluación con Azure ML desde una estación base; no hay procesamiento en los nodos, y en lo que corresponde a la visualización local, la presente invención si muestra datos en tiempo real de manera local, mientras que D2 divulga una pantalla grande en superficie; sin interfaz en los nodos, la igual que D3 no menciona visualización local en el nodo, ni interfaz de usuario.

Adicional a lo anterior y sin dejar detrás la alimentación eléctrica y la conectividad, la invención cuenta con una tarjeta de potencia propia, entrada 90–240VAC, salidas regulables DC 1–24V, potenciómetro integrado y conexiones Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth y serial, en tanto, D2 presenta un Módulo de suministro, sin detalles específicos de voltaje ni regulación, así como también presenta comunicación inalámbrica con red de sensores, pero no se detalla una compatibilidad con cableado, y D3 está Basado en Arduino (5V), sin arquitectura de potencia robusta descrita y conectividad ZigBee 802.15.4 inalámbrico, sin alternativa cableada. En consecuencia, no sería posible para un experto versado en la materia a partir de las conexiones de alimentación eléctrica y la conectividad divulgadas, llegar a proponer lo propuesto por la invención.

Para la lectura de sensores, la invención lee valores de voltaje o corriente que representan concentraciones de gases, en D2 los sensores detectan el estado del entorno y lo convierten a datos (no se especifica si voltaje, corriente, etc.) y en D3 los módulos sensores conectados a Arduino, responden según resistencia, pero no se describe el tipo de señal detalladamente. Adicionalmente, los transmisores (300) amplifican y convierten señales de los sensores para el microcontrolador y en D2 no se menciona el uso de transmisores dedicados, ni se menciona una etapa de amplificación explícita y en D3 no hay etapa intermedia entre sensores y Arduino (se conectan directamente). Por lo que, la simple combinación de D2 y D3, no anticipa el procedimiento de la invención.

El microcontrolador de la invención recibe señales análogas/digitales desde los transmisores, las traduce a concentraciones, compara con umbrales y genera alertas, en D2 el “módulo procesador” parece controlar nodos, pero no traduce concentraciones ni compara con límites normativos y en D3 se habla en términos generales de "señales" y "datos", sin detalle técnico de acondicionamiento ni

traducción a concentración numérica, Arduino recolecta datos y los transmite; pero la traducción y análisis ocurre externamente en Azur, lo que no sucede en la invención.

En la invención se activan alertas (sonoras, visuales y digitales – Unidad de medición en punto y Broker) y se notifica al servicio web, mientras que D2 No menciona respuestas en punto de medición, este menciona dependencia del sistema de monitoreo que recibe información del nodo de sensores para procesar alertas tempranas, y en D3 No hay lógica de respuesta inmediata; el sistema depende del modelo predictivo, por lo que se evidencian sistemas completamente diferentes.

Ahora bien, en la invención, los datos se envían a un bróker que actúa como pasarela hacia la nube y el servicio web, en D2 los datos se cargan al Centro de Monitoreo y luego a otras plataformas y en D3 los datos se procesan en la nube (Azure Machine Learning), sistemas diferentes que no podrían combinarse para llegar a lo propuesto por la invención.

Así pues, el Artículo 18 de la Decisión 486 establece que *“Una invención tiene nivel inventivo si para una persona normalmente versada en la materia, no resulta obvia ni derivada de manera evidente del estado de la técnica.”*

La combinación de los documentos D2 y D3 no permite llegar de manera obvia al sistema técnico propuesto, por las siguientes razones:

- **Diferente enfoque operativo:** D2 y D3 se limitan a captura y análisis centralizados, sin una operación continua y distribuida. La invención propone una **arquitectura modular distribuida** con procesamiento **local y remoto**, lo cual representa una solución **no evidente** a los problemas de monitoreo en ambientes mineros.
- **Procesamiento local en tiempo real:** Mientras que D2 y D3 dependen del análisis en estaciones base o centros de monitoreo, la invención cuenta con microcontroladores que ejecutan análisis en campo, generan alertas y visualizan datos en sitio, lo cual implica una **solución técnica autónoma e inmediata**.
- **Componentes no anticipados en combinación:** La unidad de medición de la invención incorpora tarjetas de potencia, pantallas locales, software embebido, integración con Web App

y protocolos específicos de lectura y alerta. Ninguno de los documentos citados presenta **esta combinación funcional integrada**.

- **Diferencia técnica relevante en conectividad y alimentación:** D2 y D3 se centran en conectividad inalámbrica genérica; en cambio, la invención ofrece **conectividad mixta (Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth, Serial)** y fuente de alimentación propia con voltajes regulables. Este aspecto no es obvio para un experto partiendo de D2 y D3.

Conforme al método “problema–solución” la solución propuesta **no se deriva de manera evidente del estado de la técnica**, ya que supone una arquitectura autónoma distribuida y multifuncional, distinta de la lógica secuencial o centralizada de D2 y D3, en consecuencia la invención **no resulta obvia ni se derivada directamente del estado de la técnica**, por lo tanto, **posee nivel inventivo**, pues el inventor requirió de tiempo, experimentación e investigación para proponer el procedimiento propuesto, pues es no es una simple combinación de los elementos que se divulgan en D2 y D3.

Sobre el particular es importante resaltar lo siguiente: El Examinador señala que la diferencia entre la invención y el documento D2 radica en la inclusión de una etapa de comparación de valores medidos de gases para identificar patrones en un ambiente minero, y que esta mejora funcional se encuentra divulgada en el documento D3. Sin embargo, el análisis ofrecido por la Oficina parte de una visión incompleta del sistema técnico propuesto, y omite aspectos esenciales que evidencian un verdadero aporte inventivo no derivable del estado de la técnica.

En primer lugar, debe precisarse que la invención no se limita a incluir una comparación de lecturas para generar alertas. Por el contrario, la invención propone una **arquitectura técnica autónoma y modular** que distribuye funcionalmente las tareas entre sensores, transmisores, microcontrolador, unidad de procesamiento, pantalla local, bróker y plataforma Web App, resolviendo así un problema operativo complejo asociado al monitoreo en minas subterráneas con limitaciones tecnológicas particulares, como la restricción al uso de radiofrecuencia o la necesidad de respuesta inmediata en campo.

El documento D2, si bien menciona un sistema de monitoreo con sensores en minas de carbón, **no contempla una estructura técnica capaz de procesar, comparar y generar alertas en el punto de**

medición. De hecho, en D2 toda la lógica de análisis y control queda delegada al centro de monitoreo. Tampoco se describen módulos locales de visualización ni unidades de procesamiento intermedias. Por su parte, el documento D3 describe un sistema que utiliza sensores conectados a placas Arduino y análisis en la nube mediante Azure Machine Learning. Esta arquitectura depende del procesamiento remoto y no sugiere en ningún momento una **solución distribuida o autónoma** en campo como la que plantea la invención. Aunque D3 menciona funciones de evaluación y predicción, lo hace dentro de un enfoque centralizado basado en la nube, lo cual dista técnica y operativamente de la solución aquí reivindicada.

A diferencia de lo indicado por el Examinador, no existe una motivación técnica clara para que una persona normalmente versada en la materia combinara los elementos de D2 y D3 de forma tal que resultara en el sistema de la invención. Hacerlo implicaría modificar sustancialmente ambos documentos, introducir una nueva arquitectura no sugerida, y resolver problemas técnicos que ni D2 ni D3 enfrentan ni plantean, como **la gestión local de energía, la conexión Ethernet en entornos hostiles, la comparación directa con umbrales regulatorios desde un microcontrolador y la integración de visualización simultánea en sitio y a través de una Web App con múltiples perfiles de usuario.**

El razonamiento propuesto en el oficio se construye desde una visión retrospectiva (“hindsight”), que asume como evidente una solución que en realidad se basa en una **combinación novedosa y no trivial de elementos técnicos**, con una distribución funcional orientada a la seguridad minera en tiempo real. El análisis correcto del nivel inventivo, de acuerdo con la Guía de Examen de Patentes de la SIC y el método problema–solución allí contemplado, requiere que la solución técnica no sea evidente ni derivable directamente del estado de la técnica. En este caso, esa exigencia se cumple de manera clara.

Por lo anterior, y teniendo en cuenta el contenido técnico específico de la invención, las limitaciones funcionales del estado de la técnica y la forma en que se plantea y resuelve el problema técnico objetivo, es posible concluir que la presente invención **sí cumple con el requisito de nivel inventivo**, conforme al artículo 18 de la Decisión 486 de la Comunidad Andina.

4. Pago de la tasa por modificación

Informamos que se ha realizado el pago de la tasa correspondiente a la modificación del capítulo reivindicatorio, conforme al numeral 1.2.2.5.1. del Título X de la Circular Única.

5. Conclusión

A partir del análisis técnico comparativo y de las diferencias sustanciales identificadas respecto de los documentos D2 y D3, es posible afirmar que la solución técnica propuesta por la invención representa una contribución **no evidente** para una persona versada en la materia. El sistema de la invención constituye una **solución autónoma, distribuida y localmente operativa**, diseñada específicamente para las exigencias de monitoreo en ambientes mineros subterráneos, donde las condiciones de operación, seguridad y conectividad son altamente restrictivas y exigentes.

A diferencia de las tecnologías citadas, que dependen del análisis centralizado (D2) o del procesamiento en la nube (D3), la invención implementa una **arquitectura descentralizada con procesamiento en campo**, que permite la comparación de lecturas, generación de alertas, visualización directa en pantalla local y transmisión redundante por múltiples canales (Ethernet, Wi-Fi y Bluetooth). Este enfoque no solo mejora la confiabilidad y la respuesta en tiempo real, sino que responde a una necesidad técnica específica del sector minero: operar de forma continua y segura, **incluso sin conectividad externa**.

Además, la invención incorpora **capacidades únicas no anticipadas ni sugeridas en el estado de la técnica**, como una tarjeta de potencia propia con salidas regulables, una interfaz de usuario directa integrada al nodo, modularidad para múltiples sensores industriales, y una plataforma Web App con perfiles de usuario y generación automática de informes. Todas estas características se articulan como un **sistema técnico unificado y coherente**, que no puede derivarse por simple combinación de los documentos citados sin incurrir en un razonamiento retrospectivo.

En ese sentido, el sistema de la invención no constituye una simple agregación de funciones conocidas, sino una **solución técnica integral, funcionalmente diferenciada, y adaptada a un contexto crítico**, cuya construcción implica decisiones de diseño no triviales. Por tanto, conforme a lo dispuesto en los **artículos 16 y 18 de la Decisión 486**, se concluye que la invención cumple con los requisitos de **novedad y nivel inventivo**, en tanto ofrece una solución técnica que **no está contenida explícita ni implícitamente en los documentos citados y no resulta obvia ni se deriva de manera evidente del estado de la técnica existente**.

Solicitamos a esta Dirección que, con base en las modificaciones y argumentos presentados, se reconsidere el cumplimiento de los requisitos de patentabilidad de la solicitud.

Agradecemos su atención a la presente respuesta y quedamos atentos a cualquier comunicación adicional.

Atentamente,

IP INNSpire


Stephany Rojas García
C.C. 1022345195

REIVINDICACIONES

1. Un sistema digital inteligente para medición permanente de gases en un ambiente minero que comprende

Unidades de medición (100) que cuentan con

una tarjeta de potencia (110) que recibe un voltaje de 90 a 240 VAC y adecua a N salidas de voltaje DC entre 1 y 24 voltios, la cual suministra corriente para la tarjeta inteligente de sensores (120), la unidad de almacenamiento y base de datos de sensores (130), la plataforma de gestión IoT (140) y la pantalla LCD o unidad de visualización de datos (150), donde

la tarjeta inteligente de sensores (120) está en comunicación de doble vía con la plataforma de gestión IoT (140) donde dichos sensores están configurados para la detección continua de gases tóxicos o explosivos dentro de los cuales se incluyen, pero no se limitan a monóxido de carbono, dióxido de carbono, ácido sulfhídrico, dióxido de nitrógeno, metano y oxígeno,

una pantalla LCD o unidad de visualización (150) que muestra los niveles límite de concentración de gases, el estado de las alarmas y los análisis provenientes de la plataforma de gestión IoT (140);

Una plataforma IoT (140) de integración de control y monitoreo continuo remoto

con acceso a la información en tiempo real y en cualquier lugar donde se tenga conexión a internet de las unidades de medición (100) por medio del servicio web (web app) que a través de un servidor aloja toda la información de las unidades centrales de medición (100) y genera reportes consolidados de dichas lecturas en cualquier rango de tiempo,

con información detallada de cada uno de los sensores,

con un medio de transporte de información, que puede ser Ethernet o wi-fi, donde

además, entra en comunicación con la unidad central o Broker (160);

Una unidad central o bróker (160) ubicada en la superficie, concentradora de la información de las unidades de medición (100)

que sincroniza en tiempo real las mediciones con la plataforma IoT de integración (140) de un servidor y una aplicación web o móvil (180)

que permite crear cuentas con diferentes perfiles para el monitoreo remoto y consulta de la información de todas las unidades centrales de medición (100) y;

que cuenta con

una base de datos (190) que permite la generación de reportes diarios, semanales, mensuales y anuales de las unidades de medición (100) para análisis histórico y predictivo, y

una pantalla (170) que muestra información en tiempo real de cada una de las unidades centrales de medición (100),

un receptor e identificador de las señales de las unidades centrales de medición (100) y un enrutador ubicado en la superficie, que sube la información a la nube de dichas unidades centrales de medición (100),

Un sistema bluetooth para la conexión con otros dispositivos periféricos como teclados, mouse u otros medios de hápticos, y conexión wi-fi; y

Transmisores (300) que entran en conexión con la tarjeta inteligente de sensores (120) y los microcontroladores (400) que comprenden un módulo para N transmisores con protocolo de comunicación de 4-20mA y voltajes de alimentación de 1 a 24 voltios;

Microcontroladores (400) que reciben señales análogas y digitales de los transmisores (300) e implementa algoritmos de comparación de lecturas y cuenta con un sistema de alarmas adaptativas, y que procesa valores de voltaje y corriente en concentración de niveles de gases, compara los valores de concentrador y genera alarmas; y

Una unidad de procesamiento (200) que recibe datos del microcontrolador (400) y que tiene una unidad de almacenamiento de información, una unidad de comunicación serial de los niveles de concentración de gases y una unidad de procesamiento y conexión física donde se llevan a cabo las operaciones de comparación de lecturas de sensores, generación de alarmas, envío y recepción de datos vía N protocolos de comunicación y ethernet.

2. Un sistema digital inteligente para medición permanente de gases en un ambiente minero de acuerdo con la reivindicación 1 donde la tarjeta inteligente de sensores (120) de la unidad central de medición (100) cuenta con modulo expandible para N entradas de sensores para Monóxido de carbono, dióxido de carbono, ácido sulfhídrico, dióxido de nitrógeno, metano y oxígeno dispuestos en los canales de comunicación de la tarjeta de sensores.
3. Un sistema digital inteligente para medición permanente de gases en un ambiente minero de acuerdo con la reivindicación 3 donde la tarjeta de potencia (110) de la unidad central de medición (100) incluye un potenciómetro para la conexión de dispositivos adicionales con voltajes de entre 1 y 18 voltios.
4. Un sistema digital inteligente para medición permanente de gases en un ambiente minero de acuerdo con la reivindicación 7 donde la unidad de procesamiento de información (200) compara los niveles de concentración de gases, genera alarmas, envía datos vía ethernet y conexión física RJ45 y cableado UTP.
5. Un procedimiento de medición permanente de gases en un ambiente minero que comprende

Medir gases en la atmósfera minera a partir de las unidades centrales de medición (100) provista de una tarjeta inteligente de sensores (120) configurados para la detección continua de gases tóxicos o explosivos dentro de los cuales se incluyen, pero no se limitan a monóxido de carbono, dióxido de carbono, ácido sulfhídrico, dióxido de nitrógeno, metano y oxígeno, una tarjeta de potencia (110) que recibe un voltaje de 90 a 240 VAC

y adecua a N salidas de voltaje DC entre 1 y 24 voltios, transmisores (300), un microcontrolador (400) que implementa algoritmos de comparación de lecturas y cuenta con un sistema de alarmas adaptativas, una unidad de procesamiento (200) y una pantalla LCD o unidad de visualización (150) en tiempo real;

Generar lecturas de los gases a partir de los valores de voltaje o de corriente de las concentraciones de gases detectadas por los sensores que son enviados a los transmisores (300) que amplifica dichos voltajes o corrientes recibidas de los sensores y procesa en señales análogas y digitales para ser enviadas al microcontrolador (400) que traduce dichas señales en concentraciones;

Procesar en la unidad de procesamiento (200) ubicada en la unidad de medición (100) a partir de los valores de las lecturas procesadas por el microcontrolador (400) a través de comunicación serial con dicha unidad de procesamiento (200);

Comparar los valores de las mediciones y los patrones,

Almacenar y enviar a un enrutador los resultados de la comparación en la nube y a la unidad central o bróker (160) que organiza, gráfica y presenta la información de forma interactiva y en tiempo real;

Visualizar los valores de las mediciones en la pantalla LCD o unidad de visualización (150) de la unidad central de medición (100) y en el dispositivo que toma las mediciones, en el bróker (160) y en la aplicación web (180) a través de la pantalla (170).

Emitir señales de alerta a partir de las señales de concentración del microcontrolador (400), los valores comparados por unidad de procesamiento y el aumento en la concentración por la aplicación web en el dispositivo que toma las mediciones, en el bróker (160) y en la aplicación web (180).

Gestionar la medición permanente de los gases a partir de una aplicación web (180) que contiene perfiles de usuario para monitorear remotamente las minas, consultar la información, configurar las unidades de medición, generar de informes de todas las unidades centrales de medición (100) y enviar notificaciones mediante mensajes de texto o email.



Superintendencia de
Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2025/0010285

Recibo: 25-169365

Fecha: 28/07/2025

IP INNSPIRE SAS

NI: 9.019.237.322

Pago PSE No: 1141067

CUS: 1658040310

NC Modificación a las reivindicaciones

Request on Patente de Invención Nacional NC2021/0017480

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 225,000	\$ 225,000
TOTAL					\$ 225,000