



Sres.

**Superintendencia de Industria y Comercio Dirección de Nuevas Creaciones
E. S. D**

Re: Expediente No. NC2022/0007146

Solicitud de patente de invención titulada: "SISTEMA Y DISPOSITIVO MODULAR PARA LA MEDICIÓN Y MONITOREO REMOTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y ACOMETIDAS"

Solicitante: AWUA SAS

RESPUESTA AL Oficio N° 19988 de 11 de noviembre de 2025

(PRIMER EXAMEN DE FONDO)

FREDY SÁNCHEZ MERINO, mayor de edad y vecino de Barranquilla, identificado tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderado del solicitante, me permito manifestar lo siguiente ante el auto emanado por ese Despacho, dentro del plazo legal previsto en el artículo 45 de la Decisión 486, en los siguientes términos:

1. Nos permitimos dar respuesta al Oficio N.° 19988 de 11 de noviembre de 2025, dentro del término legal establecido. En atención a las observaciones formuladas por la Dirección de Nuevas Creaciones respecto de la claridad, concisión, relación funcional entre los elementos reivindicados, correcta delimitación de la materia reclamada y adecuación del capítulo reivindicatorio a la naturaleza técnica de la invención, el solicitante ha procedido a presentar un nuevo pliego reivindicatorio enmendado, ajustado estrictamente al contenido originalmente divulgado en la descripción, con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 28, 30 y 34 de la Decisión 486 de 2000, sin introducir materia nueva ni ampliar la divulgación inicial.

En particular, el solicitante ha adoptado una reorganización integral del capítulo reivindicatorio, manteniendo en la presente solicitud únicamente la materia correspondiente al sistema modular para la medición y monitoreo remoto de redes de distribución y acometidas de fluido, esto es, el núcleo estructural y funcional del producto reivindicado, suprimiendo del presente pliego las reivindicaciones originalmente dirigidas a métodos de cálculo de continuidad y frecuencia del servicio, detección y localización de fugas, y balance hídrico en tiempo real, materia que será objeto de tratamiento separado por la vía correspondiente. De esta manera, se atienden las observaciones de la Oficina relativas a la falta de concisión, a la coexistencia de categorías técnicas distintas dentro del mismo pliego, a la dependencia impropia entre reivindicaciones de sistema y de método, a la duplicación de procedimientos técnicos, así como a la falta de delimitación clara entre distintos problemas técnicos planteados en las antiguas reivindicaciones 8 a 10.

Adicionalmente, la reivindicación independiente ha sido reformulada para establecer de manera expresa la relación funcional e interestructural entre los distintos componentes del sistema modular, superando así la observación según la cual las reivindicaciones 1, 3, 4, 5 y 7 se limitaban a enumerar



partes sin precisar su interacción técnica. En la nueva redacción se define con claridad cómo la caja de visión se dispone sobre la cara del medidor para captar su registro; cómo la recámara electrónica se conecta lateralmente a dicha caja; cómo la recámara de ajuste horizontal estabiliza el conjunto sobre el medidor; cómo el paral de ajuste trasero comunica funcionalmente la caja de visión con la recámara electrónica y con el medio de anclaje trasero; cómo el paral de ajuste delantero conecta la recámara de ajuste horizontal con el medio de anclaje delantero; cómo los medios de anclaje permiten la fijación mecánica del sistema a la red y al medidor; y cómo el módulo de comunicaciones, en cooperación con el microprocesador y la fuente de energía alojados en la recámara electrónica, permite la transmisión de la información captada por la caja de visión y por los sensores del sistema hacia un centro remoto de recepción y procesamiento de datos. Con ello, el objeto reivindicado deja de presentarse como una mera agregación de partes y pasa a quedar definido como una configuración técnica unitaria, estructuralmente articulada y funcionalmente coherente. Debe precisarse, además, que la cooperación funcional entre los componentes del sistema no implica necesariamente que todos ellos deban estar materializados como piezas físicamente separadas, pues la solución técnica divulgada comprende también configuraciones en las cuales uno o varios de dichos componentes se encuentren integrados o embebidos dentro de una misma carcasa o caja asociada al medidor, siempre que se mantenga la funcionalidad de captación, ajuste, fijación, procesamiento y transmisión de la información. Esta precisión tiene carácter aclaratorio y no modifica el contenido técnico originalmente revelado, sino que explicita una variante constructiva comprendida dentro de la misma concepción modular inicialmente presentada.

Igualmente, se atendió la observación relativa al uso de términos vagos, relativos o imprecisos. En tal sentido, fueron eliminadas del capítulo reivindicatorio expresiones tales como “calidad de la red”, “calidad del agua y/o del servicio”, “la mayor calidad posible”, “norma vigente”, “efectivamente es una fuga”, “consumos no deseados”, “se realiza el análisis”, “permite aprender y ajustar”, “mejorar la exactitud”, así como otras formulaciones semejantes que no delimitaban de forma objetiva la materia reclamada. En su lugar, el nuevo pliego reivindicatorio expresa las características técnicas mediante componentes concretos, configuraciones físicas específicas y medios técnicos determinados, tales como sensores de presión, sensores de calidad del agua, cámaras fotográficas, módulo de comunicaciones LPWAN, microcontrolador o microprocesador, baterías de ion de litio, válvula de cierre, emisor de ruido, sensor de sonido o micrófono y válvula de tipo ventosa, según corresponda.

De igual forma, se corrigió la ambigüedad advertida por la Oficina en relación con el uso reiterado del término “sistema” para designar partes internas del sistema principal. Así, las expresiones originalmente formuladas como “sistema de anclaje a red delantero”, “sistema de anclaje a red trasero”, “sistema de lectura remota” y “sistema de detección de fugas” fueron sustituidas o eliminadas, según el caso, por denominaciones técnicas más precisas, tales como medio de anclaje delantero, medio de anclaje trasero y módulo de comunicaciones, con el propósito de definir con claridad los medios físicos que integran el sistema modular y evitar que las características esenciales del producto aparezcan, a su vez, descritas como otros “sistemas” autónomos.

Asimismo, el solicitante atendió la objeción relacionada con la inclusión de ventajas técnicas o formulaciones no estructurales como si constituyeran características esenciales del producto. En consecuencia, se suprimieron del pliego expresiones como “al menos un sensor digital para la medición de calidad del agua y/o del servicio” y “en donde el sistema se conecta con la red de distribución, el software de monitoreo y control y el ERP”, sustituyéndolas por rasgos técnicos



concretos referidos a la constitución física del sistema modular, a la disposición de sus componentes y a su interconexión funcional.

En el mismo sentido, y con el fin de atender expresamente la observación de la Oficina relativa a la no patentabilidad de materia formulada como programa de ordenador en cuanto tal, fueron eliminadas del capítulo reivindicatorio todas las referencias a software, software de monitoreo y control, ERP y software de Big Data, las cuales figuraban en las reivindicaciones originalmente presentadas. En su lugar, las funciones previamente atribuidas a tales elementos fueron reconducidas, cuando resultaba necesario para describir la solución técnica, a medios físicos y electrónicos concretos, como el módulo de comunicaciones, el microprocesador, la tarjeta electrónica, la fuente de energía y el centro remoto de recepción y procesamiento de datos, de modo que la invención quede expresada exclusivamente como una solución técnica implementada mediante componentes materiales definidos, y no como un programa de ordenador considerado aisladamente.

También se efectuó la corrección terminológica necesaria para eliminar la referencia al denominado “Dispositivo Modular DMR (300)” en las reivindicaciones, expresión que no resultaba consistente con la reivindicación principal y generaba incertidumbre sobre si se trataba o no del mismo objeto técnico. En la versión enmendada se unifica la terminología y se mantiene una única referencia al sistema modular y a sus elementos constitutivos, con lo cual se elimina toda ambigüedad en cuanto al sujeto técnico de la protección solicitada.

Finalmente, todas las modificaciones introducidas fueron realizadas dentro del marco de la descripción originalmente presentada, sin incorporar características nuevas ajenas a la divulgación inicial. La reformulación del pliego reivindicatorio responde, por tanto, a un ejercicio de depuración, reorganización y precisión técnica de la materia ya divulgada, encaminado exclusivamente a mejorar su claridad, concisión y delimitación jurídica, en los términos exigidos por la Oficina.

2. En relación con la observación formulada por esa Dirección respecto del incumplimiento del requisito de unidad de invención, con fundamento en el artículo 25 de la Decisión 486 de 2000, el solicitante se permite manifestar que acoge la observación de la Oficina y ha procedido a reordenar la estrategia de protección de la materia originalmente presentada, de forma tal que la presente solicitud quede limitada exclusivamente al Grupo inventivo 1, correspondiente al sistema modular para la medición y monitoreo remoto de redes de distribución y acometidas, esto es, a la materia reivindicada en el nuevo capítulo reivindicatorio presentado con esta respuesta.

En efecto, atendiendo a la delimitación efectuada en el Oficio, el solicitante ha decidido que la presente solicitud continúe su trámite únicamente respecto de la invención de producto relativa al sistema modular, eliminando del pliego reivindicatorio que ahora se presenta toda la materia correspondiente a los desarrollos metodológicos originalmente contenidos en las reivindicaciones 8, 9 y 10. De este modo, la solicitud inicial queda circunscrita a una sola invención, claramente delimitada, estructural y funcionalmente coherente, en armonía con la exigencia de unidad prevista en la normativa andina y con el alcance del examen de patentabilidad ya realizado por esa Oficina sobre el primer grupo inventivo.

Ahora bien, en lo que respecta a la materia inicialmente comprendida en las reivindicaciones 8, 9 y 10, el solicitante ha definido su protección por la vía de dos solicitudes divisionales, que serán



estructuradas y presentadas de manera separada, conforme a la distribución técnica y jurídica que mejor refleja la afinidad material entre los desarrollos originalmente divulgados. En ese sentido, una primera solicitud divisional estará orientada a la protección del método para la detección y localización de fugas y/o puntos de cavitación, mientras que una segunda solicitud divisional estará dirigida al método para realizar el balance hídrico en tiempo real.

En cuanto al contenido originalmente recogido en la reivindicación 8, relativo al método para el cálculo de indicadores de continuidad y frecuencia del servicio a partir de la correlación entre variables de consumo y presión, el solicitante se permite precisar que dicha materia no será mantenida como una solicitud autónoma e independiente, sino que será absorbida e integrada dentro de la solicitud divisional relativa al método de balance hídrico en tiempo real, en la medida en que constituye un desarrollo técnico instrumental y complementario para la determinación integral de variables hidráulicas, consumos, pérdidas y comportamiento operativo del circuito. En otras palabras, la materia inicialmente contenida en la reivindicación 8 será reestructurada y redistribuida en el contexto de la futura protección metodológica correspondiente, sin que ello implique su abandono material, sino su adecuada reconducción dentro de una arquitectura reivindicatoria técnicamente más coherente y jurídicamente más concisa.

Esta decisión responde precisamente a las observaciones formuladas por la Oficina en torno a que los métodos inicialmente reivindicados abordaban problemas técnicos distintos, carecían de una delimitación suficientemente clara entre sí y presentaban solapamientos, dependencias cruzadas y acumulación de procedimientos que dificultaban la identificación de una secuencia técnica unitaria. En consecuencia, en lugar de insistir en la permanencia conjunta de tales materias dentro de la presente solicitud, el solicitante ha optado por una segmentación ordenada del contenido inventivo originalmente divulgado, de manera que cada solicitud futura pueda desarrollarse con plena autonomía reivindicatoria, adecuada concisión y correspondencia estricta con su respectivo problema técnico.

Por consiguiente, se deja expresa constancia de que: (i) la presente solicitud queda limitada al Grupo inventivo 1, ya examinado por esa Oficina; (ii) la materia correspondiente a los desarrollos metodológicos será objeto de dos solicitudes divisionales; y (iii) el contenido inicialmente comprendido en la reivindicación 8 será incorporado, con la debida reformulación técnica y dentro del marco de la divulgación original, en la solicitud divisional relativa al balance hídrico en tiempo real, por tratarse del vehículo más adecuado para su articulación técnica y reivindicatoria.

Finalmente, el solicitante deja constancia de que la anterior reorganización se efectúa sin modificar ni ampliar la divulgación inicial, y exclusivamente con el propósito de adecuar la protección solicitada a la exigencia de unidad de invención señalada por esa Dirección, garantizando al mismo tiempo una tramitación más clara, ordenada y técnicamente consistente de las distintas materias originalmente comprendidas en la solicitud.

3. Ahora bien, sin perjuicio de que la presente solicitud ha sido expresamente limitada al Grupo inventivo 1, y de que por tal motivo las antiguas reivindicaciones metodológicas 8 a 10 han sido excluidas del pliego actualmente sometido a examen, el solicitante estima pertinente dejar una precisión técnica respecto de la observación que la Oficina formuló, en su momento, sobre la referencia a la denominada “Ley de Lambert” en el contexto del método de detección de fugas. En rigor, dicha



referencia no pretendía invocar la ley óptica de absorción de luz en sentido estricto, sino un modelo matemático de atenuación exponencial de la señal acústica, análogo en su formulación al modelo conocido en la literatura como Beer–Lambert, aplicado al decaimiento de intensidad o amplitud de una perturbación sonora en un medio disipativo. En ese sentido, la intención técnica de la solicitud fue describir que la señal acústica asociada a una fuga disminuye progresivamente con la distancia y con las condiciones del medio de propagación, conforme a relaciones exponenciales del tipo $I(x)=I_0e^{-\alpha x}$ o equivalentes. No obstante, dado que esa materia ya no integra el presente pliego reivindicatorio, la aclaración se formula únicamente para evitar ambigüedades terminológicas y dejar constancia de que, en su momento, la estrategia adecuada consistirá en sustituir dicha expresión por formulaciones más precisas, tales como “modelo de atenuación exponencial de la señal acústica”, “modelo matemático de decaimiento exponencial de intensidad o amplitud acústica” o “modelo de propagación y atenuación acústica en medio disipativo”, sin que ello incida en el examen actual del sistema modular aquí reivindicado.

4. Análisis detallado de D1 (US20170234709A1)

En lo que respecta al análisis del documento D1 (US20170234709A1), esa Dirección ha considerado que el grupo inventivo examinado carecería de nivel inventivo a la luz de dicho antecedente, en combinación con el documento D2. Frente a ello, el solicitante se permite precisar que, si bien D1 se refiere a un dispositivo de retrofit para medidores de flujo ya instalados, orientado a observar el funcionamiento de un medidor legado, captar información del display y de sensores asociados, e integrarse a una infraestructura automatizada de análisis, la arquitectura técnica específicamente reivindicada en la presente solicitud difiere de manera sustancial, tanto en su configuración estructural como en la forma en que resuelve el problema técnico planteado.

En efecto, D1 describe, en términos generales, un dispositivo retrofit adaptable a distintos medidores, con un camera module fijado mediante un adapter ring y un meter clamp sobre la zona del display del medidor, así como sensores magnéticos próximos al acoplamiento magnético del medidor y una micro-placa electrónica asociada al procesamiento de señales del sensor y de la cámara. En una de sus realizaciones, el documento explica que el módulo de cámara se fija al marco exterior del display mediante un anillo adaptador y una abrazadera del medidor, mientras que el alojamiento del módulo de cámara incorpora bases de fijación para la cámara, sensores magnéticos y una micro-board con componentes electrónicos.

No obstante, la invención aquí reivindicada no se limita a un módulo de observación del medidor ni a un simple acoplamiento retrofit sobre el display. Por el contrario, la reivindicación independiente ahora presentada define una arquitectura físico-funcional integral compuesta, entre otros elementos, por una caja de visión dispuesta sobre la cara del medidor, una recámara electrónica, una recámara de ajuste horizontal, un paral de ajuste trasero, un paral de ajuste delantero, un medio de anclaje trasero, un medio de anclaje delantero y un tubo de medición conectado al medio de anclaje delantero. Esta configuración no corresponde a la lógica constructiva de D1, en la que el énfasis recae en un módulo retrofit sujeto al medidor mediante anillos adaptadores, abrazaderas y alojamientos para cámara y sensores magnéticos, pero no en una estructura articulada con medios de anclaje delantero y trasero, paraleles de ajuste y tubo de medición como parte constitutiva del sistema modular reivindicado.

La diferencia técnica no es meramente nominal, sino sustancial. En D1, el dispositivo retrofit está concebido primordialmente para observar el funcionamiento del medidor legado, registrar señales del display y del acoplamiento magnético, y utilizar esa información para medición de caudal, diagnóstico de errores, detección de manipulación o análisis a gran escala. De hecho, el propio documento pone especial énfasis en sensores magnéticos situados en proximidad del acoplamiento magnético del



medidor, en el registro fotográfico del display y en la comparación entre volumen calculado y volumen determinado por la lectura visual del medidor. En cambio, la presente invención reivindica un sistema modular cuya arquitectura incorpora, en el medio de anclaje trasero, sensores digitales para medir características del fluido, sensor de sonido o micrófono, emisor de ruido y válvula de cierre, así como un tubo de medición que puede disponer válvula y sensores para medición de calidad o presión del fluido. Esa combinación estructural concreta, con esos elementos integrados en los medios de anclaje y en el tubo de medición, no aparece divulgada en D1 como una unidad técnica equivalente.

Adicionalmente, aunque D1 menciona que pueden instalarse uno o más sensores de presión en la tubería en vecindad del medidor y que tales lecturas pueden formar parte de un sistema de detección de fugas o de análisis de errores, dicha referencia no equivale a la solución aquí reclamada. En D1, los sensores de presión son descritos como posibles elementos integrables en módulos del sistema para fines de análisis amplio o diagnóstico, pero no como parte de un medio de anclaje trasero que, a su vez, aloja de manera conjunta sensores del fluido, micrófono, emisor de ruido y válvula de cierre dentro de una configuración estructural articulada con la caja de visión, la recámara electrónica, los parales de ajuste y el tubo de medición.

De la misma manera, D1 no divulga ni sugiere una solución en la que el sistema quede configurado no solo para transmitir información desde el medidor y los sensores hacia un centro remoto, sino también para recibir información de retorno con incidencia operativa sobre el sistema modular, dentro de una arquitectura que incluye una válvula de cierre integrada en el medio de anclaje trasero. El documento D1 sí se refiere a conectividad segura, infraestructura de gestión y análisis automatizado, así como a programas y controladores que cooperan en el procesamiento de las señales de los sensores, pero ello ocurre en el contexto de la observación y análisis del funcionamiento de medidores legados, no en el de una configuración modular de anclaje e intervención física sobre la línea de fluido como la aquí reivindicada.

Por consiguiente, aun cuando D1 comparta con la invención solicitada una finalidad general relacionada con el monitoreo de medidores o con la obtención de datos sobre el comportamiento del flujo, ello no basta para concluir que el experto en la materia habría llegado de manera evidente a la presente solución. La invención reivindicada no consiste en la simple agregación de una cámara o de sensores a un medidor legado, sino en una configuración modular específica, mecánica, electrónica y funcionalmente integrada, que articula medios de fijación, estabilización, adquisición de información, sensado del fluido y control del suministro dentro de un mismo sistema técnicamente coherente. Tal solución no se desprende de manera directa ni obvia de D1, ni puede considerarse anticipada o sugerida por su sola enseñanza.

En ese sentido, la eventual combinación de D1 con otro antecedente del estado de la técnica no puede fundarse en una reconstrucción ex post facto de la invención. Para arribar a la configuración ahora reivindicada sería necesario modificar sustancialmente la lógica estructural de D1, pasando de un dispositivo retrofit centrado en el display, en sensores magnéticos y en módulos adaptables al medidor legado, a un sistema modular con medios de anclaje delantero y trasero, parales de ajuste, tubo de medición, válvula de cierre, sensor de sonido o micrófono y emisor de ruido integrados en una arquitectura unitaria. Tal tránsito no resulta evidente a partir de D1 y, por el contrario, exige una reconstrucción técnica que solo puede hacerse con conocimiento previo de la solución aquí propuesta.

En conclusión, el documento D1 no revela ni hace evidente la combinación específica de elementos estructurales y funcionales que caracteriza la presente invención. Por ello, la solución reivindicada conserva nivel inventivo, en tanto no se deriva de manera obvia del estado de la técnica citado, ni considerada individualmente a partir de D1, ni a partir de una combinación retrospectiva y artificiosa de dicho documento con otros antecedentes.



5. Análisis detallado de D2 (US20190234786A1)

En cuanto al documento D2 (US20190234786A1), esa Dirección lo ha traído a colación como parte del estado de la técnica relevante para el análisis del grupo inventivo examinado. Frente a dicho antecedente, el solicitante se permite señalar que, si bien D2 se refiere a un water meter and leak detection system orientado al monitoreo en tiempo real del uso de agua y a la detección de fugas, su enseñanza técnica se estructura sobre una lógica distinta a la de la presente invención, tanto por la forma en que concibe el nodo de medición como por la arquitectura física del sistema descrito. D2 define, en esencia, un water meter collection node conectado en serie al suministro de agua, que puede incluir uno o más sensores de caudal, válvulas de control opcionales, sensores opcionales de temperatura, presión y acústicos, así como tecnología de comunicación inalámbrica, eventualmente complementada por un communication hub or receiving station para ampliar el alcance de las comunicaciones.

No obstante, la presente invención no reivindica simplemente un medidor de agua instrumentado con sensores y conectividad. Por el contrario, el objeto ahora reivindicado queda delimitado como un sistema modular que comprende una caja de visión dispuesta sobre la cara de un medidor de fluido para captar su registro, una recámara electrónica, una recámara de ajuste horizontal, un paral de ajuste trasero, un paral de ajuste delantero, un medio de anclaje trasero, un medio de anclaje delantero y un tubo de medición, configurados de manera articulada para fijarse mecánicamente al medidor y a la red o en su defecto embebidos en una misma carcasa o caja del medidor, captar información del registro visual del medidor, alojar sensores y permitir la transmisión remota de los datos obtenidos. Esa configuración mecánico-funcional específica no aparece descrita en D2, cuyo foco recae en un nodo de medición en serie con la línea de agua y en su capacidad de comunicación y detección de fugas, pero no en una arquitectura modular de acople y estabilización sobre un medidor existente, con caja de visión y elementos de ajuste como los aquí reivindicados.

La diferencia técnica es particularmente relevante porque D2 se apoya en la idea de un collection node que puede integrar diversos sensores y radios de comunicación —incluyendo tecnologías de largo y corto alcance como LoRa, Sigfox, WiMAX, 6LoWPAN, BLE, Zigbee, Z-Wave, LTE-M y NB-IoT— y transmitir datos hacia un hub o estación receptora. Sin embargo, tal divulgación no enseña ni sugiere la solución estructural concreta de la solicitud examinada, en la que la captación del registro del medidor se realiza por medio de una caja de visión con cámaras dirigidas al medidor, complementada por una recámara electrónica, elementos de ajuste físico y medios de anclaje que, además de fijar el sistema, alojan sensores del fluido, sensor de sonido o micrófono, emisor de ruido y válvula de cierre. En otras palabras, D2 describe un sistema de medición y detección con sensores opcionales y conectividad remota, pero no una configuración modular integral de retrofit con la disposición física específica ahora reivindicada.

Del mismo modo, aunque D2 menciona de forma general la posibilidad de incorporar optional control valves, optional pressure sensors y optional acoustic sensors dentro del collection node, esa mención no basta para hacer evidente la presente invención. En D2, dichos componentes son presentados como elementos opcionales dentro de un nodo de colección conectado en serie al suministro de agua, mientras que en la solicitud aquí debatida tales elementos se encuentran insertos en una arquitectura concreta en la que el medio de anclaje trasero cumple simultáneamente funciones de fijación mecánica, alojamiento de componentes de sensado y control, e integración con la caja de visión y la



recámara electrónica. Esta relación estructural y funcional entre los distintos componentes del sistema modular no se desprende de la enseñanza de D2.

Adicionalmente, D2 pone el acento en la monitorización del uso del agua y la detección de fugas en propiedades privadas o públicas, así como en la notificación en tiempo real y la conservación del recurso hídrico. No obstante, esa finalidad general no equivale a la solución técnica específica aquí reivindicada. La presente invención no se agota en detectar fugas ni en transmitir datos de uso, sino que integra en una misma arquitectura modular: captura visual del registro del medidor, sensado de variables del fluido, comunicación remota, medios de anclaje mecánico y elementos de control del suministro, todo ello dentro de una configuración que se acopla físicamente al entorno del medidor y a la red de distribución. Ese grado de integración estructural no se halla enseñado en D2.

Por ello, aun admitiendo que D2 comparta con la invención solicitada ciertos objetivos generales de monitoreo y detección, un experto en la materia no encontraría en dicho documento una enseñanza que lo condujera, de manera directa y evidente, a la arquitectura reivindicada en la presente solicitud. Para arribar a la solución ahora reclamada sería necesario ir más allá de la mera incorporación de sensores o válvulas opcionales a un nodo de medición; sería preciso rediseñar el dispositivo de D2 para dotarlo de una caja de visión, de una estructura de ajuste y estabilización, de medios de anclaje delantero y trasero con funciones mecánicas y de alojamiento técnico específicas, y de un tubo de medición integrado al conjunto. Esa reconstrucción no está sugerida por D2 y solo puede formularse con conocimiento previo de la solución inventiva propuesta por el solicitante.

En conclusión, el documento D2 tampoco anticipa ni hace evidente la combinación concreta de elementos estructurales y funcionales que caracteriza a la presente invención. Por consiguiente, dicho antecedente, considerado individualmente, no desvirtúa el nivel inventivo del sistema modular reivindicado.

6. Diferencias técnicas comunes a D1 y D2

Aunado a las diferencias específicas previamente expuestas frente a cada uno de los documentos citados de manera individual, existen divergencias técnicas transversales y comunes a D1 y D2 que permiten concluir, de forma clara, objetiva y fundada, que la invención reivindicada se aparta sustancialmente del estado de la técnica referido por esa Dirección. Tales diferencias evidencian que la solución aquí protegida no corresponde a una simple agregación de elementos conocidos, sino a una configuración técnica integral, estructuralmente articulada y funcionalmente coherente, que no se encuentra divulgada ni sugerida, ni de forma expresa ni implícita, en los antecedentes citados.

a) Diferencia en la naturaleza del problema técnico abordado.

La presente invención está dirigida a resolver un problema técnico concreto consistente en disponer de un sistema modular capaz de fijarse mecánicamente al entorno del medidor y a la red de distribución, captar el registro visual del medidor, alojar sensores para medir variables del fluido, incorporar elementos acústicos y una válvula de cierre, y transmitir la información obtenida hacia un centro remoto de recepción y procesamiento de datos. En contraste, D1 se enfoca en un retrofit device orientado principalmente a observar el funcionamiento de un medidor legado mediante captura del display, sensores magnéticos y electrónica asociada al procesamiento de dichas señales. D2, por su parte, se orienta a un water meter collection node conectado al suministro de agua para monitoreo



del consumo y detección de fugas, con sensores opcionales y radios de comunicación. En consecuencia, aunque ambos antecedentes se relacionan en sentido amplio con la medición o el monitoreo hídrico, ni D1 ni D2 afrontan el problema técnico en los mismos términos estructurales y funcionales que la presente invención.

b) Ausencia, en ambos documentos, de la arquitectura modular específica reivindicada.

El núcleo de la solicitud no reside en la mera presencia de sensores o de un módulo de comunicaciones, sino en la configuración concreta de una caja de visión, una recámara electrónica, una recámara de ajuste horizontal, un paral de ajuste trasero, un paral de ajuste delantero, un medio de anclaje trasero, un medio de anclaje delantero y un tubo de medición, dispuestos de manera articulada para cooperar entre sí. Esa arquitectura modular específica no aparece en D1 ni en D2. D1 describe un módulo retrofit sujeto al display del medidor mediante un adapter ring y un meter clamp, con un alojamiento para cámara, sensores magnéticos y una micro-board electrónica. D2, en cambio, describe un nodo de colección en serie con el agua, con sensores opcionales, válvulas opcionales y conectividad inalámbrica. Ninguno de los dos documentos revela ni sugiere la estructura reivindicada basada en elementos de ajuste, estabilización, doble anclaje y tubo de medición integrados en un solo sistema modular.

c) Diferencia en la forma de interacción con el medidor y con la red de distribución.

En la invención solicitada, el sistema modular queda definido por una doble lógica de integración física: por una parte, una caja de visión dispuesta sobre la cara del medidor para captar su registro; por otra, medios de anclaje y un tubo de medición que permiten la interacción mecánica con la red y con la acometida, incorporando además sensado y control del fluido. D1 se limita a una solución de retrofit sobre el display del medidor, usando un anillo adaptador y una abrazadera para fijar el módulo de cámara al medidor. D2 describe un nodo conectado al suministro de agua con sensores y comunicaciones, pero no una solución que combine, en un mismo cuerpo técnico, captura visual del registro, elementos de ajuste y estabilización, medios de anclaje diferenciados y tubo de medición. Por ello, la forma en que la presente invención se acopla al entorno físico del medidor y de la red es sustancialmente distinta a la divulgada en ambos antecedentes.

d) Diferencia en la integración funcional de los elementos de captación, sensado y control.

La solución reivindicada protege una integración funcional en la que la caja de visión capta el registro del medidor, la recámara electrónica aloja la unidad electrónica y el módulo de comunicaciones, el medio de anclaje trasero aloja sensores del fluido, sensor de sonido o micrófono, emisor de ruido y válvula de cierre, y el tubo de medición puede incorporar válvula y sensores adicionales. D1 no presenta esa integración; su atención se concentra en cámara, sensores magnéticos y electrónica de procesamiento asociada al retrofit del medidor. D2 menciona uno o más sensores de caudal, válvulas opcionales, sensores opcionales de presión, temperatura y acústicos, pero los presenta como componentes opcionales de un collection node, no como parte de una arquitectura modular con medios de anclaje y recámaras articuladas como la aquí reclamada. En otras palabras, la invención no protege componentes aislados, sino una relación funcional específica entre ellos, relación ausente en ambos antecedentes.

e) Diferencia en el papel técnico de los sensores de presión y acústicos.

Tanto D1 como D2 mencionan sensores de presión y, en el caso de D2, sensores acústicos opcionales. Sin embargo, en ambos documentos tales sensores aparecen como elementos



accesorios o complementarios dentro de sistemas más amplios de análisis, monitoreo o detección de fugas. En D1 se indica que uno o más pressure sensors pueden instalarse en la tubería en vecindad del medidor y que sus lecturas pueden formar parte de un sistema de detección de fugas o de análisis de errores del medidor. En D2 se describe que los pressure sensors y acoustic sensors son opcionales y pueden ayudar a identificar patrones de uso o pequeñas fugas. Ninguno de estos documentos enseña ni sugiere la solución reivindicada, en la cual dichos elementos se integran dentro del medio de anclaje trasero como parte de una arquitectura modular concreta, en interacción con la caja de visión, la recámara electrónica y la válvula de cierre.

f) Diferencia en la función del canal de comunicaciones y del procesamiento remoto.

La presente invención reivindica un módulo de comunicaciones dispuesto en la recámara electrónica, conectado con un microprocesador y una fuente de energía, para transmitir la información captada por la caja de visión y por los sensores del sistema modular hacia un centro remoto de recepción y procesamiento de datos, pudiendo además recibir información de retorno. D1 describe conectividad y procesamiento distribuido en el contexto del retrofit de medidores, con controladores, bases de datos y programas cooperativos asociados a sensores magnéticos y al reconocimiento del display. D2 describe un collection node con tecnologías de radio de largo y corto alcance, y la posibilidad de utilizar un communication hub or receiving station para ampliar el rango de comunicaciones. No obstante, ni D1 ni D2 revelan una configuración equivalente a la de la presente invención, en la que la comunicación remota aparece integrada dentro de una arquitectura modular específica con caja de visión, medios de anclaje, sensores del fluido y válvula de cierre como partes cooperantes del mismo sistema.

g) Diferencia en la finalidad técnica alcanzada por la configuración reivindicada.

La solución aquí propuesta no persigue únicamente la lectura del medidor, ni exclusivamente la detección de fugas, ni solamente la transmisión remota de datos. Su finalidad técnica consiste en proveer un sistema modular integral que permite, dentro de una misma plataforma física, la captura del registro visual del medidor, el sensado de variables del fluido, la incorporación de elementos acústicos, el control del suministro mediante válvula de cierre y la comunicación remota con un centro de procesamiento. D1 se centra en la observación y análisis del comportamiento de medidores legados; D2 se centra en la monitorización del uso de agua y en la detección de fugas mediante nodos de colección. Ninguno de los dos anticipa la finalidad técnica integrada que caracteriza la presente solicitud, ni la estructura concreta que la hace posible.

h) Falta de motivación técnica suficiente para una combinación que conduzca a la invención.

Finalmente, aun si se consideraran conjuntamente D1 y D2, no se advierte una motivación técnica clara que conduzca al experto en la materia a transformar el módulo retrofit de D1, fijado mediante adapter ring y meter clamp al display del medidor, y/o el water meter collection node de D2, con sensores y válvulas opcionales, en el sistema modular específico aquí reivindicado, dotado de caja de visión, recámara electrónica, recámara de ajuste horizontal, parales de ajuste, medios de anclaje delantero y trasero, tubo de medición, sensor de sonido o micrófono, emisor de ruido y válvula de cierre, integrados en una configuración unitaria. Para llegar a tal solución sería necesario rediseñar sustancialmente la lógica constructiva de ambos antecedentes y reorganizar sus componentes bajo un esquema técnico distinto, lo que solo puede hacerse con conocimiento previo de la invención del solicitante. En ese sentido, una eventual combinación de D1 y D2 solo sería posible a partir de una



reconstrucción retrospectiva, y no de una enseñanza objetiva y evidente derivada del estado de la técnica.

7. Formulación del problema técnico objetivo

De conformidad con la metodología desarrollada por el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina para el examen del nivel inventivo, particularmente en las Interpretaciones Prejudiciales 141-IP-2014 y 371-IP-2021, el análisis debe partir de la correcta identificación del problema técnico objetivo, el cual debe formularse a partir de las limitaciones reales del estado de la técnica más cercano, evitando incorporar elementos propios de la solución reivindicada y descartando cualquier razonamiento retrospectivo o ex post facto. En ese sentido, tal como lo ha reiterado el Tribunal Andino, el problema técnico no puede construirse a partir de la invención ya conocida, sino desde las carencias efectivamente presentes en el arte previo.

En el presente caso, a partir del análisis conjunto de los documentos D1 (US20170234709A1) y D2 (US20190234786A1), se advierte que el estado de la técnica presenta varias limitaciones objetivas. En primer lugar, ninguno de dichos documentos divulga una arquitectura modular integral que combine, dentro de una misma configuración técnica, una caja de visión dispuesta sobre la cara del medidor para captar su registro, una recámara electrónica, una recámara de ajuste horizontal, parales de ajuste, medios de anclaje delantero y trasero y un tubo de medición articulado funcionalmente al conjunto. En segundo lugar, si bien ambos antecedentes se refieren, en términos generales, al monitoreo de medidores o al uso de sensores y comunicaciones remotas, ninguno enseña una solución en la que, dentro de una misma arquitectura física, se integren simultáneamente la captura visual del registro del medidor, el sensado de variables del fluido, la incorporación de elementos acústicos y el control del suministro mediante una válvula de cierre, todo ello dispuesto en una estructura modular de fijación mecánica al medidor y a la red. En tercer lugar, el estado de la técnica citado tampoco resuelve el problema de cómo disponer un sistema que no solo reciba y transmita información, sino que además quede mecánicamente estabilizado y articulado sobre el entorno del medidor, integrando en una sola configuración técnica medios de ajuste, medios de anclaje, sensores del fluido y elementos de control operativo.

Sobre esta base, y siguiendo la metodología fijada por el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina en la Interpretación Prejudicial 371-IP-2021, el problema técnico objetivo puede formularse de la siguiente manera:

¿Cómo desarrollar un sistema modular para la medición y monitoreo remoto de redes de distribución y acometidas de fluido, apto para fijarse mecánicamente al medidor y a la red, captar el registro visual del medidor, alojar sensores para medir variables del fluido y elementos de control del suministro, y transmitir la información obtenida hacia un centro remoto de recepción y procesamiento de datos, dentro de una arquitectura estructuralmente integrada y funcionalmente coherente?

Este problema técnico no se encuentra planteado ni resuelto en los documentos citados. El documento D1 se orienta a un dispositivo retrofit para observación del medidor legado, centrado en la captura del display, el uso de sensores magnéticos y el procesamiento de dichas señales, pero no divulga una arquitectura con caja de visión, recámara electrónica, recámara de ajuste horizontal, parales de ajuste, medios de anclaje delantero y trasero y tubo de medición integrados en un solo sistema modular. El documento D2, por su parte, se refiere a un water meter collection node conectado al suministro de agua, con sensores y válvulas opcionales, pero no contempla una solución modular de acople físico al medidor existente que combine, en una sola plataforma, la captura visual del registro, la estabilización mecánica, el sensado del fluido y el control del suministro en la forma concreta ahora reivindicada.



Tal como lo ha señalado el Tribunal Andino en la Interpretación Prejudicial 141-IP-2014, el examen del nivel inventivo exige valorar si, a partir del arte previo y del problema técnico realmente existente, el experto medio habría llegado de manera evidente a la solución reivindicada. En el presente caso, la respuesta es negativa. La solución propuesta responde a dicho problema técnico mediante un conjunto coordinado de características que cooperan entre sí:

- (i) una caja de visión dispuesta sobre la cara del medidor para captar su registro;
 - (ii) una recámara electrónica conectada a dicha caja y provista de unidad electrónica, módulo de comunicaciones y fuente de energía;
 - (iii) una recámara de ajuste horizontal y parales de ajuste que estabilizan y articulan físicamente el conjunto;
 - (iv) un medio de anclaje trasero que fija mecánicamente el sistema y aloja sensores del fluido, sensor de sonido o micrófono, emisor de ruido y válvula de cierre;
 - (v) un medio de anclaje delantero y un tubo de medición que completan la integración con la red y la acometida; y
 - (vi) un canal de comunicación con un centro remoto de recepción y procesamiento de datos.
- La relevancia inventiva no reside en la existencia aislada de alguno de estos componentes, sino en la forma específica en que todos ellos se integran dentro de una solución técnica unitaria.

Ahora bien, en relación con la eventual combinación de D1 y D2, tampoco se advierte una motivación técnica clara y suficiente que conduzca al experto en la materia a adoptar precisamente la arquitectura reivindicada. En este punto, resulta pertinente la doctrina desarrollada por el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina en la Interpretación Prejudicial 475-IP-2022, según la cual la obviedad no puede construirse a partir de una reconstrucción artificial de la invención con conocimiento previo de su contenido. Para arribar a la solución ahora reclamada no bastaría con yuxtaponer la cámara y los sensores magnéticos de D1 con los sensores y válvulas opcionales de D2; sería necesario rediseñar sustancialmente la lógica constructiva de ambos antecedentes, incorporando una caja de visión, una estructura de ajuste y estabilización, medios de anclaje diferenciados y un tubo de medición integrados en una sola plataforma modular. Tal operación excede una simple combinación rutinaria de enseñanzas conocidas y solo puede formularse con conocimiento previo de la invención del solicitante, incurriendo precisamente en el análisis retrospectivo proscrito por la jurisprudencia andina.

Por lo que, conforme a los criterios desarrollados por el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina en las Interpretaciones Prejudiciales 141-IP-2014, 371-IP-2021 y 475-IP-2022, la solución reivindicada no resulta obvia frente al estado de la técnica citado y satisface plenamente el requisito de nivel inventivo previsto en el artículo 18 de la Decisión 486, por cuanto no se deriva de manera evidente ni de D1 considerado individualmente, ni de D2 tomado por separado, ni de una combinación objetiva y no retrospectiva entre ambos documentos.

8. Nivel inventivo de la invención reivindicada

El señor Examinador sostiene que las características técnicas definidas en las reivindicaciones independientes podrían derivarse de manera evidente a partir de una combinación de las enseñanzas de los documentos D1 (US20170234709A1) y D2 (US20190234786A1). Con el debido respeto, dicha conclusión no resulta jurídica ni técnicamente sostenible, en la medida en que parte de una formulación inadecuada del problema técnico objetivo, presume una motivación técnica inexistente y termina apoyándose en una reconstrucción retrospectiva de la invención, metodología expresamente proscrita por la jurisprudencia comunitaria andina.



En efecto, de conformidad con la doctrina reiterada del Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina, particularmente en la Interpretación Prejudicial 141-IP-2014, el análisis del nivel inventivo exige determinar si la solución reivindicada habría resultado evidente para una persona versada en la materia, partiendo del estado de la técnica y sin conocimiento previo de la invención. A su vez, la Interpretación Prejudicial 371-IP-2021 ha reiterado que la formulación del problema técnico objetivo debe construirse a partir de las limitaciones reales del arte previo más cercano, evitando incorporar en él elementos que solo se conocen a partir de la propia solución reivindicada. Finalmente, la Interpretación Prejudicial 475-IP-2022 ha insistido en que no es admisible reconstruir artificialmente la invención mediante una combinación ex post facto de antecedentes que, originalmente, no conducen de manera natural a la solución reclamada. Precisamente esas exigencias metodológicas no se satisfacen en el razonamiento expuesto en el Oficio.

Como se explicó en los apartados anteriores, la invención aquí reivindicada no consiste en la simple agregación de una cámara, sensores o medios de comunicación a un medidor existente. El objeto protegido es un sistema modular estructuralmente integrado, que articula una caja de visión dispuesta sobre la cara del medidor para captar su registro, una recámara electrónica, una recámara de ajuste horizontal, un paral de ajuste trasero, un paral de ajuste delantero, un medio de anclaje trasero, un medio de anclaje delantero y un tubo de medición, todos ellos dispuestos de forma cooperante para fijarse al medidor y a la red, alojar componentes de sensado y control, y transmitir la información obtenida hacia un centro remoto de recepción y procesamiento de datos. La inventiva radica, por tanto, en la configuración técnico-estructural del conjunto y en la forma específica en que sus componentes cooperan entre sí para resolver el problema técnico identificado.

Ni D1 ni D2, considerados individualmente, revelan esa solución. D1 describe un dispositivo de retrofit acoplado al display del medidor mediante adapter ring y meter clamp, con cámara, sensores magnéticos y electrónica asociada al monitoreo de un medidor legado. D2 describe un water meter collection node conectado en serie al suministro de agua, con sensores y válvulas opcionales, además de comunicaciones inalámbricas y estaciones receptoras. Sin embargo, ninguno de dichos documentos enseña una arquitectura modular con caja de visión, elementos de ajuste y estabilización, medios de anclaje delantero y trasero y tubo de medición integrados en un mismo sistema, ni una disposición en la que el medio de anclaje trasero aloje sensores del fluido, sensor de sonido o micrófono, emisor de ruido y válvula de cierre dentro de una configuración estructuralmente articulada con la recámara electrónica y la caja de visión.

Tampoco resulta jurídicamente admisible sostener que, por el hecho de que D1 use cámara y electrónica, y D2 mencione sensores, válvulas y comunicación remota, el experto medio habría llegado de forma evidente a la invención ahora reclamada. Tal afirmación solo puede sostenerse si se parte del conocimiento previo de la propia solución del solicitante y, a partir de ella, se seleccionan retrospectivamente fragmentos aislados de cada antecedente para reconstruir la arquitectura reivindicada. Ese razonamiento es precisamente el que el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina ha rechazado, entre otras, en las Interpretaciones Prejudiciales 141-IP-2014, 371-IP-2021 y 475-IP-2022, al advertir que el juicio de obviedad no puede descansar en una descomposición artificial de la invención seguida de una recomposición ex post facto con piezas dispersas del estado de la técnica.



Aun si se intentara combinar D1 y D2, el experto en la materia no encontraría una motivación técnica suficiente para hacerlo en la forma planteada por el examen. D1 está diseñado como un módulo retrofit centrado en la observación del display y en el sensado magnético del medidor legado. D2 está concebido como un nodo de colección conectado al suministro de agua, con sensores opcionales y capacidad de comunicación para monitoreo y detección de fugas. La lógica constructiva de uno y otro antecedente es distinta, así como su modo de interacción con el medidor y con la red. Para arribar a la invención reivindicada no bastaría, por ende, con sumar componentes conocidos, sino que sería necesario rediseñar integralmente la estructura de ambos documentos, introduciendo elementos de ajuste, medios de anclaje diferenciados, caja de visión, recámara electrónica y tubo de medición integrados en una sola plataforma modular. Tal operación no constituye una combinación rutinaria ni evidente, sino una reformulación sustancial del sistema, posible únicamente conociendo de antemano la solución propuesta por el solicitante.

Debe destacarse, además, que la invención produce un efecto técnico conjunto que no se encuentra en los antecedentes citados. La cooperación entre la caja de visión, los medios de ajuste, los medios de anclaje, el tubo de medición, los sensores del fluido, el sensor de sonido o micrófono, el emisor de ruido, la válvula de cierre y el módulo de comunicaciones permite disponer de una solución modular capaz de integrarse físicamente al entorno del medidor y de la red, captar el registro del medidor, sensor variables del fluido, incorporar funciones de monitoreo remoto y habilitar el control del suministro. Ese efecto técnico no surge de manera obvia de D1 ni de D2, ni tampoco de una supuesta combinación de ambos, porque ninguno enseña la organización cooperativa concreta de esos elementos bajo la arquitectura ahora reclamada.

En ese orden de ideas, la conclusión del examen no satisface el estándar de obviedad exigido por el artículo 18 de la Decisión 486. La combinación propuesta por la Oficina no parte de una enseñanza técnica objetiva del estado de la técnica, sino de la propia invención ya conocida, para luego buscar en D1 y D2 elementos aislados que puedan asemejarse parcialmente a ella. Bajo la metodología correcta (esto es, la fijada por el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina en las Interpretaciones Prejudiciales 141-IP-2014, 371-IP-2021 y 475-IP-2022), la solución reivindicada no habría resultado evidente para una persona normalmente versada en la materia.

Por consiguiente, el solicitante considera que la invención reivindicada sí cumple con el requisito de nivel inventivo, pues no se deriva de manera obvia del estado de la técnica citado, ni de D1 considerado aisladamente, ni de D2 tomado por separado, ni de una combinación objetiva, directa y no retrospectiva entre ambos documentos.

9. Inexistencia de motivación técnica para combinar D1 y D2

El Examinador sugiere, en esencia, que una persona versada en la materia habría encontrado evidente combinar las enseñanzas de D1 (US20170234709A1) y D2 (US20190234786A1) para arribar al sistema modular reivindicado. Sin embargo, con el debido respeto, dicha premisa no se encuentra sustentada en una motivación técnica real, concreta y objetiva derivada del estado de la técnica, sino en una reconstrucción retrospectiva de la invención a partir del conocimiento previo de su resultado.



En este punto resulta particularmente pertinente el criterio desarrollado por el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina en la Interpretación Prejudicial 475-IP-2022, conforme al cual la combinación de antecedentes solo puede considerarse válida para efectos del juicio de obviedad cuando exista una razón técnica suficiente que conduzca al experto medio, de manera natural y no artificial, a integrar determinadas enseñanzas del arte previo en procura de resolver el problema técnico planteado. Dicho de otro modo, no basta con identificar que dos documentos contienen elementos genéricamente relacionados con un mismo sector tecnológico; es indispensable demostrar por qué el experto habría tenido un incentivo técnico real para combinarlos precisamente en la forma en que lo plantea el examen.

En el presente caso, tal motivación no existe. El documento D1 se orienta a un dispositivo de retrofit para medidores legados, centrado en la observación del display del medidor, en el uso de sensores magnéticos próximos al acoplamiento magnético y en la captura de información para análisis del funcionamiento del medidor. Su lógica constructiva se apoya en elementos tales como adapter ring, meter clamp, módulo de cámara y micro-board electrónica, todo ello enfocado en observar y procesar señales de un medidor ya instalado. El documento D2, por su parte, se orienta a un water meter collection node conectado al suministro de agua, con sensores y válvulas opcionales, tecnologías de comunicación inalámbrica y capacidades de monitoreo del uso de agua y detección de fugas. Su lógica técnica no está dirigida a una solución modular de acople físico al medidor con caja de visión, elementos de ajuste y medios de anclaje articulados, sino a un nodo de colección instalado en la línea de suministro.

Así las cosas, entre ambos documentos no existe una continuidad técnica que conduzca al experto a combinarlos en la forma necesaria para obtener la invención aquí reclamada. D1 no sugiere la necesidad de incorporar la arquitectura propia de un nodo de colección como el de D2, ni D2 sugiere transformar su collection node en una solución de retrofit visualmente acoplada al medidor, con caja de visión, recámara electrónica, recámara de ajuste horizontal, parales de ajuste, medio de anclaje trasero, medio de anclaje delantero y tubo de medición integrados en una única configuración modular. La supuesta motivación para dicha combinación no surge del contenido objetivo de los antecedentes, sino únicamente cuando se conoce de antemano la invención del solicitante y, a partir de ella, se seleccionan y reorganizan fragmentos dispersos de D1 y D2 para reconstruir retrospectivamente la solución propuesta.

Tal razonamiento es precisamente el que la jurisprudencia andina ha proscrito. En la Interpretación Prejudicial 475-IP-2022, el Tribunal advirtió que la obviedad no puede fundarse en una recomposición artificial del estado de la técnica hecha con el beneficio del conocimiento previo de la invención, pues ello desnaturaliza el examen del nivel inventivo y convierte cualquier solución compleja en una aparente suma de elementos ya conocidos. Eso es justamente lo que ocurriría aquí si se afirmara que, por el solo hecho de que D1 utiliza cámara y electrónica, y D2 menciona sensores, válvulas y comunicaciones remotas, el experto habría llegado sin esfuerzo inventivo al sistema modular ahora reivindicado.

En realidad, para arribar a la invención reclamada sería necesario realizar una serie de modificaciones estructurales sustanciales que no están sugeridas en ninguno de los documentos. Sería preciso rediseñar el módulo retrofit de D1 para dotarlo de medios de ajuste y doble anclaje, añadir un tubo de medición integrado al conjunto, reorganizar el alojamiento de sensores y elementos de control dentro



del medio de anclaje trasero, y articular todos esos componentes con una recámara electrónica y una caja de visión en una misma plataforma modular. Del mismo modo, sería necesario reformular el nodo de colección de D2 para convertirlo en una solución de acople físico al medidor existente, con captación visual del registro y estructura mecánica de estabilización. Ninguna de esas transformaciones se desprende de forma natural del arte previo, y todas ellas exceden ampliamente lo que podría considerarse una simple combinación rutinaria de enseñanzas conocidas.

Por consiguiente, no existe en el estado de la técnica una indicación que lleve al experto medio a buscar en D2 la solución para complementar o transformar el dispositivo retrofit de D1 en la arquitectura modular específica aquí reivindicada. La pretendida motivación solo puede construirse ex post facto, esto es, con conocimiento previo del contenido de la presente solicitud, lo cual resulta incompatible con los criterios fijados por el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina, en particular en la Interpretación Prejudicial 475-IP-2022.

10. Incompatibilidad funcional y de propósito entre D1 y D2

Sin perjuicio de la ausencia de motivación técnica suficiente para combinar los documentos citados, desarrollada en el numeral precedente, existe además una razón autónoma y adicional por la cual la objeción de falta de nivel inventivo no puede prosperar en el presente caso: la incompatibilidad funcional y de propósito técnico entre D1 (US20170234709A1) y D2 (US20190234786A1).

En efecto, el documento D1 (US20170234709A1) se encuentra orientado a un dispositivo de retrofit para medidores legados, centrado en la observación del display del medidor, el uso de sensores magnéticos asociados al acoplamiento magnético y el procesamiento de dichas señales para evaluar el funcionamiento del medidor. Su lógica funcional consiste, esencialmente, en adaptar un módulo de captura y sensado al medidor existente para observarlo, registrar su comportamiento y generar datos útiles para medición, diagnóstico o monitoreo.

Por su parte, el documento D2 (US20190234786A1) responde a una lógica distinta. Su objeto se centra en un water meter collection node conectado al suministro de agua, que puede incorporar uno o más sensores de caudal, sensores opcionales de presión, temperatura y acústicos, válvulas opcionales y tecnologías de comunicación inalámbrica, con el propósito de monitorear el uso del agua y detectar fugas. Se trata, por tanto, de una solución pensada como nodo de colección y transmisión de datos dentro de una red de monitoreo, no como una arquitectura modular de acople físico al medidor con elementos de ajuste, estabilización y captación visual del registro.

Así las cosas, aunque ambos documentos se ubiquen en un campo tecnológico general relacionado con medidores y monitoreo hídrico, lo cierto es que responden a finalidades técnicas distintas y operan bajo lógicas funcionales no coincidentes. D1 busca observar y procesar el comportamiento de un medidor legado mediante un módulo retrofit acoplado al display y al entorno inmediato del medidor; D2 busca instrumentar un nodo de colección conectado al flujo de agua, con sensores y comunicaciones para monitoreo de uso y detección de fugas. La presente invención, en cambio, reivindica una solución distinta a ambas: un sistema modular integral que combina caja de visión, recámara electrónica, recámara de ajuste horizontal, parales de ajuste, medio de anclaje trasero, medio de anclaje delantero y tubo de medición, de manera que el sistema pueda fijarse al medidor y



a la red, captar el registro visual, alojar sensores del fluido y elementos acústicos, e incorporar además una válvula de cierre dentro de una sola arquitectura técnico-estructural.

Desde esta perspectiva, no se trata únicamente de que falte motivación para combinar D1 y D2, sino de que sus enseñanzas no son funcionalmente convergentes hacia el problema técnico que aquí se resuelve. La combinación pretendida por el examen exigiría trasladar la lógica de un módulo retrofit centrado en display y sensores magnéticos hacia la lógica de un nodo de colección en serie con el suministro, para terminar reconstruyendo una tercera arquitectura distinta: la del sistema modular ahora reivindicado. Esa transición no surge de manera natural del estado de la técnica, porque presupone que el experto medio abandonaría la finalidad técnica y la lógica funcional propia de cada antecedente para reorganizar sus elementos según un diseño nuevo, que precisamente corresponde a la invención del solicitante.

En este punto resulta pertinente recordar que el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina, en la Interpretación Prejudicial 589-IP-2016, reiteró que el examen del nivel inventivo debe efectuarse desde la perspectiva del técnico medio y evitando un análisis retrotraído, a posteriori o ex post facto, es decir, impidiendo que la invención se utilice como hoja de ruta para recomponer artificialmente antecedentes que originalmente no conducen a ella. Ese criterio resulta plenamente aplicable al presente asunto, pues la única forma de ver a D1 y D2 como piezas complementarias de una misma solución consiste en conocer de antemano la arquitectura reivindicada y, a partir de ella, seleccionar retrospectivamente elementos aislados de cada documento.

Así, la divergencia de finalidad técnica, de enfoque funcional y de lógica constructiva entre D1 (US20170234709A1) y D2 (US20190234786A1) impide considerarlos antecedentes legítimamente combinables para desvirtuar el nivel inventivo de la presente solicitud. La conclusión contraria solo podría sostenerse mediante una reconstrucción retrospectiva de la invención, incompatible con el artículo 18 de la Decisión 486 y con la jurisprudencia andina aplicable.

11. Ausencia de características triviales o evidentes en la configuración técnica reivindicada

En relación con el requisito de nivel inventivo previsto en el artículo 18 de la Decisión 486, resulta necesario precisar que la invención reivindicada no incorpora características triviales, rutinarias ni derivables de manera directa del estado de la técnica, ni consideradas de forma aislada ni a partir de la hipotética combinación de los documentos D1 (US20170234709A1) y D2 (US20190234786A1).

Tal como lo ha precisado el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina en la Interpretación Prejudicial 141-IP-2014, el nivel inventivo no se excluye por el solo hecho de que algunos de los elementos individuales de una invención fueran previamente conocidos; lo jurídicamente relevante es determinar si la combinación concreta de tales elementos, en la forma reivindicada, habría resultado evidente para una persona normalmente versada en la materia. A su vez, en la Interpretación Prejudicial 371-IP-2021, el Tribunal reiteró que una configuración no puede considerarse obvia cuando introduce una relación funcional distinta entre elementos conocidos y produce un resultado técnico no previsible a partir del arte previo.

Precisamente eso es lo que ocurre en el presente caso. La solicitud no reivindica, en abstracto, una cámara, un módulo de comunicaciones, sensores o una válvula, considerados de manera separada.



Lo que se protege es una configuración técnica integral y cooperativa, estructurada como un sistema modular en el que la caja de visión, la recámara electrónica, la recámara de ajuste horizontal, el paral de ajuste trasero, el paral de ajuste delantero, el medio de anclaje trasero, el medio de anclaje delantero y el tubo de medición se encuentran dispuestos de manera articulada para cumplir conjuntamente funciones de fijación mecánica, estabilización, captura visual del registro del medidor, sensado de variables del fluido, incorporación de elementos acústicos y control del suministro, con transmisión remota de la información obtenida hacia un centro remoto de recepción y procesamiento de datos.

En particular, la invención reivindicada articula de manera sinérgica y no trivial, entre otras, las siguientes características técnicas: (a) la disposición de una caja de visión sobre la cara del medidor para captar directamente su registro; (b) la integración de una recámara electrónica conectada a dicha caja para alojar la unidad electrónica, el módulo de comunicaciones y la fuente de energía; (c) la presencia de una recámara de ajuste horizontal y de paraleles de ajuste que proporcionan estabilización física y articulación estructural al sistema modular sobre el medidor; (d) la disposición de un medio de anclaje trasero que no solo fija mecánicamente el sistema, sino que además aloja sensores del fluido, sensor de sonido o micrófono, emisor de ruido y válvula de cierre; (e) la utilización de un medio de anclaje delantero y de un tubo de medición que completan la integración con la red y la acometida; y (f) la incorporación de un módulo de comunicaciones que coopera con el microprocesador y la fuente de energía para transmitir la información captada por la caja de visión y por los sensores del sistema modular.

Cada una de esas características, considerada de forma aislada, podría eventualmente encontrar antecedentes parciales en el estado de la técnica. Sin embargo, lo inventivo no reside en la mera presencia individual de alguno de tales componentes, sino en la organización funcional concreta con la que cooperan dentro de una misma arquitectura modular. En otras palabras, la invención no consiste en una simple yuxtaposición de piezas conocidas, sino en una solución técnico-estructural en la que los elementos dejan de operar como partes aisladas y pasan a conformar una unidad funcional nueva, específicamente diseñada para resolver el problema técnico planteado.

Esa no trivialidad se refuerza al observar que ni D1 ni D2 enseñan una configuración equivalente. D1, como se explicó, se orienta a un dispositivo retrofit centrado en la observación del display del medidor, en sensores magnéticos y en electrónica asociada al procesamiento de dichas señales. D2 se dirige a un nodo de colección conectado al suministro de agua, con sensores y válvulas opcionales para monitoreo y detección de fugas. Ninguno de ellos revela ni sugiere una solución en la que la captación visual del medidor, la estabilización física del conjunto, la fijación mecánica mediante medios de anclaje diferenciados, el alojamiento de sensores del fluido y elementos acústicos, la integración de una válvula de cierre y la comunicación remota queden articulados dentro de una sola configuración modular como la aquí reivindicada.

Desde esta perspectiva, no se trata de una optimización incremental ni de una simple sustitución rutinaria de componentes. La invención introduce una relación funcional distinta entre elementos conocidos, precisamente en el sentido desarrollado por el Tribunal en la Interpretación Prejudicial 371-IP-2021. La cooperación entre la caja de visión, los medios de ajuste, los medios de anclaje, el tubo de medición, los sensores del fluido, el sensor de sonido o micrófono, el emisor de ruido, la válvula de cierre y el módulo de comunicaciones genera un efecto técnico conjunto que no se



desprende de manera previsible del estado de la técnica: disponer de un sistema modular físicamente integrable al entorno del medidor y de la red, capaz de captar el registro del medidor, sensar variables del fluido, incorporar funciones de monitoreo remoto y habilitar el control del suministro dentro de una arquitectura unitaria.

En definitiva, el valor inventivo de la presente solicitud radica en la organización funcional novedosa y no trivial de componentes mecánicos, electrónicos y de sensado, cuya cooperación produce un efecto técnico que no se encuentra anticipado ni sugerido por D1 ni por D2. Por consiguiente, conforme a los criterios desarrollados por el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina en las Interpretaciones Prejudiciales 141-IP-2014 y 371-IP-2021, la configuración técnica reivindicada no resulta evidente para una persona versada en la materia y satisface plenamente el requisito de nivel inventivo previsto en el artículo 18 de la Decisión 486.

12. Efecto técnico distinto y no previsible

Finalmente, la combinación de características técnicas que conforma la presente invención produce un efecto técnico distinto y no previsible para una persona normalmente versada en la materia. La invención no consiste en la mera yuxtaposición de componentes mecánicos, electrónicos o de sensado conocidos de forma aislada, sino en la articulación funcional de una arquitectura modular integral, en la que la caja de visión, la recámara electrónica, la recámara de ajuste horizontal, los paralelos de ajuste, los medios de anclaje delantero y trasero, el tubo de medición, los sensores del fluido, el sensor de sonido o micrófono, el emisor de ruido, la válvula de cierre y el módulo de comunicaciones cooperan para resolver un problema técnico que no estaba abordado de esa manera en el estado de la técnica: disponer de un sistema modular apto para fijarse al medidor y a la red, captar el registro visual del medidor, sensar variables del fluido, incorporar funciones de monitoreo remoto y habilitar el control del suministro dentro de una única configuración estructural y funcionalmente coherente.

En particular, la invención logra de manera conjunta varios efectos técnicos que no se desprenden de forma directa ni previsible de los documentos citados.

a) En primer lugar, permite una integración física y funcional del monitoreo visual con el sensado de variables del fluido. La caja de visión dispuesta sobre la cara del medidor capta el registro del mismo, mientras que el medio de anclaje trasero y el tubo de medición alojan sensores de presión y/o de calidad del agua, así como otros componentes de monitoreo y control. Esta combinación permite que, dentro de un mismo sistema modular, converjan fuentes distintas de información técnica que en los antecedentes aparecen separadas, dispersas o solo eventualmente relacionadas.

b) En segundo lugar, la invención proporciona una estabilización mecánica y una articulación estructural del conjunto que resultan esenciales para su operatividad real sobre el medidor y la red. La recámara de ajuste horizontal, el paralelo de ajuste trasero, el paralelo de ajuste delantero y los medios de anclaje delantero y trasero no son elementos accesorios ni meramente formales, sino que cooperan para fijar, estabilizar y posicionar el sistema modular sobre el entorno del medidor. Ese efecto técnico de integración física estable no se encuentra divulgado ni sugerido en los antecedentes, en los cuales la arquitectura del dispositivo responde a lógicas constructivas diferentes.



c) En tercer lugar, la invención permite una integración cooperativa entre sensado, comunicación y control operativo. No se trata simplemente de transmitir datos captados por sensores, sino de hacerlo dentro de una arquitectura en la que el módulo de comunicaciones, el microprocesador y la fuente de energía cooperan con la caja de visión, con los sensores del sistema modular y con la válvula de cierre, permitiendo no solo el monitoreo remoto, sino también la recepción de información de retorno para la operación del sistema. Ese efecto técnico conjunto excede la mera suma de una cámara, sensores y un canal de comunicaciones considerados aisladamente.

d) En cuarto lugar, la invención logra una integración funcional de elementos acústicos y de control del suministro dentro de la misma arquitectura modular. La incorporación, en el medio de anclaje trasero, de un sensor de sonido o micrófono, un emisor de ruido y una válvula de cierre, en cooperación con la recámara electrónica y el módulo de comunicaciones, permite que el sistema no se limite a una función pasiva de lectura o monitoreo, sino que adquiera una dimensión operativa más amplia dentro del contexto de la red y del medidor. Este efecto técnico tampoco se deriva de forma evidente de D1 ni de D2.

Tales efectos técnicos no pueden deducirse de manera directa del estado de la técnica citado. En efecto, el documento D1 (US20170234709A1) describe un dispositivo de retrofit centrado en la observación del display del medidor, el uso de sensores magnéticos y el procesamiento de señales asociadas al funcionamiento de un medidor legado. Aunque dicho documento contempla ciertos componentes de captura y electrónica, no aborda una arquitectura modular con elementos de ajuste, medios de anclaje diferenciados, tubo de medición y alojamiento integrado de sensores del fluido, elementos acústicos y válvula de cierre dentro de una única configuración técnico-estructural.

Por su parte, el documento D2 (US20190234786A1) se orienta a un water meter collection node conectado al suministro de agua, con sensores y válvulas opcionales, así como comunicación inalámbrica para monitoreo del uso del agua y detección de fugas. Sin embargo, D2 no contempla una solución modular de acople físico al medidor existente, con caja de visión para captar el registro, recámara electrónica, recámara de ajuste horizontal, paralelos de ajuste y medios de anclaje articulados al conjunto. En consecuencia, tampoco sugiere la organización funcional concreta que caracteriza a la presente invención.

Ninguno de estos documentos enseña ni hace evidente que la combinación funcional de:

- una caja de visión para captar el registro del medidor,
- una recámara electrónica conectada a dicha caja,
- una estructura de ajuste y estabilización compuesta por recámara de ajuste horizontal y paralelos de ajuste,
- medios de anclaje delantero y trasero con funciones mecánicas y de alojamiento técnico,
- un tubo de medición integrado al conjunto,
- sensores del fluido, sensor de sonido o micrófono, emisor de ruido y válvula de cierre, y
- un módulo de comunicaciones cooperante con el microprocesador y la fuente de energía,

pueda conducir a un sistema modular con un desempeño técnico superior en términos de integración funcional, operatividad remota, sensado combinado y control del suministro, ni que dicha organización produzca un efecto sinérgico distinto a la simple suma de sus componentes.



Tal como lo ha señalado el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina en las Interpretaciones Prejudiciales 141-IP-2014 y 371-IP-2021, existe nivel inventivo cuando la combinación de elementos conocidos produce un efecto técnico distinto y no anticipable para una persona normalmente versada en la materia. Precisamente eso es lo que ocurre en el presente caso: la invención reivindicada no agrega de forma trivial componentes aislados del estado de la técnica, sino que los reorganiza bajo una lógica estructural y funcional nueva, obteniendo un resultado técnico que no estaba sugerido en D1, ni en D2, ni en una combinación objetiva y no retrospectiva entre ambos.

13. Conclusión

A la luz de los argumentos técnicos y jurídicos desarrollados a lo largo del presente escrito, y conforme a los criterios interpretativos establecidos por el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina para la aplicación de los artículos 16, 18, 25, 28, 30 y 34 de la Decisión 486 de 2000, se concluye que la invención reivindicada en la presente solicitud, en su versión enmendada y limitada al sistema modular para la medición y monitoreo remoto de redes de distribución y acometidas de fluido, cumple con los requisitos sustantivos y formales exigidos para la prosecución favorable del trámite.

En primer lugar, el solicitante atendió de manera integral las observaciones formuladas por esa Dirección respecto de la claridad, concisión, relación funcional entre los elementos reivindicados y adecuada delimitación de la materia reclamada. En tal sentido, fue presentado un nuevo pliego reivindicatorio en el que la solicitud quedó circunscrita exclusivamente al Grupo inventivo 1, correspondiente al sistema modular examinado en el Oficio, suprimiéndose del presente trámite la materia relativa a los métodos originalmente contenidos en las reivindicaciones 8, 9 y 10, la cual será objeto de tratamiento separado mediante las divisionales correspondientes. Asimismo, la reivindicación independiente fue reorganizada para reflejar con claridad la cooperación estructural y funcional entre la caja de visión, la recámara electrónica, la recámara de ajuste horizontal, los paraleles de ajuste, los medios de anclaje y el tubo de medición, eliminándose expresiones ambiguas, referencias impropias a software, ERP y Big Data, y toda formulación carente de precisión técnica.

En segundo lugar, en relación con la unidad de invención, el solicitante acogió la observación de la Oficina y limitó la presente solicitud al grupo inventivo efectivamente examinado, esto es, al sistema modular reivindicado. Con ello, la solicitud queda ajustada a la exigencia prevista en el artículo 25 de la Decisión 486, sin perjuicio de que la materia metodológica originalmente divulgada sea protegida por la vía de dos solicitudes divisionales, conforme a la estrategia de segmentación ya indicada en esta respuesta.

En tercer lugar, respecto del nivel inventivo, se ha acreditado que la solución reivindicada no resulta evidente para una persona normalmente versada en la materia. Los documentos D1 (US20170234709A1) y D2 (US20190234786A1), considerados individualmente o en combinación, no revelan ni sugieren la arquitectura modular específica ahora reclamada. D1 se refiere a un dispositivo retrofit centrado en la observación del display del medidor y en sensores magnéticos asociados al funcionamiento del medidor legado; D2, por su parte, describe un water meter collection node conectado al suministro de agua, con sensores y válvulas opcionales para monitoreo y detección de fugas. Ninguno de dichos antecedentes divulga ni hace evidente una configuración que articule, dentro de un mismo sistema modular, una caja de visión, una recámara electrónica, una recámara de ajuste horizontal, paraleles de ajuste, medios de anclaje delantero y trasero y un tubo de medición, en cooperación con sensores del fluido, sensor de sonido o micrófono, emisor de ruido, válvula de cierre y módulo de comunicaciones.

De igual forma, se demostró que no existe una motivación técnica objetiva que conduzca al experto medio a combinar D1 y D2 en la forma postulada por el examen, y que una eventual combinación de



sus enseñanzas solo podría construirse mediante un razonamiento retrospectivo o ex post facto, proscrito por la jurisprudencia comunitaria, particularmente en las Interpretaciones Prejudiciales 141-IP-2014, 371-IP-2021 y 475-IP-2022. La invención reivindicada no constituye, por tanto, una simple agregación rutinaria de elementos conocidos, sino una configuración técnico-estructural integrada, cuya organización funcional produce un efecto técnico distinto y no previsible a partir del estado de la técnica citado.

En efecto, la presente invención logra, dentro de una misma plataforma modular, la captación visual del registro del medidor, el sensado de variables del fluido, la integración de elementos acústicos, la posibilidad de control del suministro mediante válvula de cierre y la transmisión remota de la información obtenida hacia un centro de recepción y procesamiento de datos. Ese efecto técnico conjunto no se encuentra anticipado ni sugerido por D1, ni por D2, ni por una combinación objetiva y no retrospectiva entre ambos, lo que satisface plenamente el estándar de nivel inventivo exigido por el artículo 18 de la Decisión 486, conforme a la doctrina del Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina.

Finalmente, todas las modificaciones introducidas por el solicitante fueron efectuadas dentro del marco de la divulgación originalmente presentada, sin incorporar materia nueva ni ampliar el contenido técnico de la solicitud, en estricto respeto del artículo 34 de la Decisión 486. En consecuencia, las observaciones formuladas por esa Dirección han sido debidamente atendidas, tanto en el plano formal como en el sustantivo.

En virtud de lo anterior, se solicita respetuosamente que la Superintendencia de Industria y Comercio tenga por satisfactoriamente atendido el requerimiento de examen de fondo y continúe el trámite de la presente solicitud respecto del Grupo inventivo 1, reconociendo que la invención reivindicada, en su versión enmendada, cumple con los requisitos legales aplicables y conserva plenamente su aptitud de patentabilidad.

Atentamente,

Fredy S. Merino

C.C. 1043177293

T.P. 268742 del C.S. de la J.

Anexos: pliego reivindicatorio modificado.

REIVINDICACIONES

1. Sistema modular para la medición y monitoreo remoto de redes de distribución y acometidas de fluido, caracterizado porque comprende:

una caja de visión (1) dispuesta sobre la cara de un medidor de fluido (9) para captar el registro del medidor;

una recámara electrónica (2) conectada lateralmente a la caja de visión (1);

una recámara de ajuste horizontal (3) conectada lateralmente a la caja de visión (1) para estabilizar dicha caja sobre un plano horizontal;

un paral de ajuste trasero (4) que comunica la caja de visión (1) con la recámara electrónica (2) y conecta la caja de visión (1) con un medio de anclaje trasero (6);

un paral de ajuste delantero (5) que conecta la recámara de ajuste horizontal (3) con un medio de anclaje delantero (7);

el medio de anclaje trasero (6), configurado para fijar mecánicamente el sistema modular a la red de distribución del fluido y que aloja sensores digitales para medir características del fluido, un sensor de sonido o micrófono, un emisor de ruido y una válvula de cierre, conectados a una unidad electrónica dispuesta en la recámara electrónica (2);

el medio de anclaje delantero (7), configurado para unir mecánicamente el sistema modular a la red del medidor del fluido;

un tubo de medición (8) conectado al medio de anclaje delantero (7), en donde en el tubo de medición (8) se dispone una válvula y sensores para medición de calidad o presión del fluido; y

un módulo de comunicaciones dispuesto en la recámara electrónica (2) y conectado con un microprocesador y una fuente de energía, para transmitir información captada por la caja de visión (1) y por los sensores del sistema modular hacia un centro remoto de recepción y procesamiento de datos.

2. Sistema modular de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la caja de visión (1) comprende entre una y cuatro cámaras fotográficas dispuestas en el compartimento interno de la caja y orientadas hacia el registro del medidor de fluido, siendo dichas cámaras de visión nocturna.

3. Sistema modular de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la recámara electrónica (2) aloja una tarjeta electrónica con circuitos integrados, al menos un microcontrolador o microprocesador, el módulo de comunicaciones LPWAN y una fuente de energía compuesta por baterías de ion de litio.

4. Sistema modular de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los sensores para medición de calidad o presión del fluido se disponen en el medio de anclaje trasero (6) y/o en el tubo de medición (8), en donde el sensor de presión es de tipo capacitivo o piezorresistivo, y el sensor de calidad del agua se selecciona entre sensores de turbidez, dureza, conductividad eléctrica o medición de color residual en línea.

5. Sistema modular de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el tubo de medición (8) integra una válvula de tipo ventosa para la purga de aire presente en la acometida o en la red de distribución.

6. Sistema modular de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el módulo de comunicaciones está configurado para transmitir al centro remoto de recepción y procesamiento de datos imágenes captadas por la caja de visión (1) y datos captados por los sensores del sistema modular, y para recibir información de retorno desde dicho centro remoto.

7. Sistema modular de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la válvula de cierre, el sensor de sonido o micrófono y el emisor de ruido se encuentran alojados en el medio de anclaje trasero (6), de manera que el sistema modular permite el monitoreo remoto y el cierre remoto del suministro de fluido.