



DOCTORA:
SANDRA ISABEL CALDERÓN RODRIGUEZ
DIRECTORA NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
E. S. D.

REF. EXPEDIENTE No.: NC2021/0014757.
METODO PARA EL MEJORAMIENTO DIFERENCIAL DE LA FERTILIDAD DE SUELOS AGRICOLAS MEDIANTE LA INTEGRACION ESPACIAL PONDERADA DE MULTIPLES VARIABLES AGRONOMICAS.
SOLICITANTES: GISDATACENTER S.A.S.

RESPUESTA A REQUERIMIENTO OFICIAL **OFICIO NO. 3028** NOTIFICADO EL 04 DE MARZO DE 2025.

CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, mayor de edad, domiciliada en Bogotá D.C., identificada con cedula No 40.017.374, en mi condición de apoderada de la **GISDATACENTER S.A.S.**, por el presente escrito y estando dentro del término legal para hacerlo, doy respuesta al oficio arriba referenciado, de acuerdo con lo siguiente:

En respuesta al oficio No. 3028, a continuación, encuentran:

- i. Respuesta a los puntos del requerimiento
 - Respuesta punto por punto a los requerimientos del examinador.
- ii. Adjunto a este memorial se presentan los siguientes documentos
 - Nuevo capítulo reivindicatorio.
 - Comprobante de pago por las modificaciones al capítulo reivindicatorio.





1. De la solicitud de patente.

Reivindicaciones.

- Menciona el examinador que la reivindicación 1 menciona el término “usando” que en criterio del examinador sugiere el uso que puede darse al producto reivindicado, el cual no es una característica técnica que defina a la invención. Sugiere el examinador eliminar el termino objetado.

El solicitante ha modificado la reivindicación independiente 1 con el fin de reemplazar la expresión “usando” por “mediante” con el fin de evitar posibles confusiones sobre el supuesto uso de algunos elementos.

El solicitante manifiesta que, el término objetado no está siendo utilizado en la reivindicación en sentido funcional vacío o meramente especulativo. Por el contrario, la persona medianamente versada en la materia o con conocimientos esenciales en análisis de solicitudes de patentes puede evidenciar que el término es empleado para vincular técnicamente una acción con los medios tecnológicos concretos con los cuales se ejecuta una operación, lo cual no puede ser en ningún momento considerado como el uso de algún producto reivindicado.

Concretamente, en el paso f) de la reivindicación 1 original se indica que el análisis físico, químico y biológico de las muestras se realiza *“usando sensores electrónicos capacitivos, espectrofotómetros y/o métodos estándar de laboratorio”*, con lo que la persona medianamente versada puede ver que en este contexto, el término “usando” introduce claramente el medio técnico específico mediante el cual se lleva a cabo el análisis, siendo estos dispositivos con funcionamiento físico-químico comprobado y ampliamente documentado, en donde esta forma de redacción es técnicamente aceptada tanto en la práctica de la SIC como en oficinas como la EPO





o la USPTO, dado que no define una finalidad, sino una forma concreta de ejecución utilizando medios técnicos.

No obstante lo anterior y aunque el solicitante está en total desacuerdo con dicha afirmación que carece de cualquier tipo de soporte técnico y lógica en el campo de la redacción de solicitudes de patente, se ha modificado la mencionada expresión y se ha reemplazado por “mediante”, la cual no sugiere el uso del supuesto producto, sino que indica que el análisis del paso específico se lleva a cabo por medio de una serie de sensores, esto con el fin de evitar mayores inconvenientes en la solicitud y acelerar el presente procedimiento.

Por lo tanto, dicha objeción del examinador a la reivindicación 1 y su definición de un uso, ha quedado debidamente superada.

- Menciona el examinador que la reivindicación 1 menciona las etapas de
 - “a) Identificar visualmente por parte de un usuario los límites del cultivo;
 - b) crear una distribución de toma de muestras geolocalizadas de suelo, agua y plantas;
 - c) tomar físicamente muestras de suelo, agua y plantas en el cultivo delimitado e identificado;
 - d) enviar datos de geolocalización de las muestras obtenidas previamente a un servicio remoto, por medio de un dispositivo móvil” y
 - o) implementar procesos asistidos de fertilización diferencial por microambientes productivos por empapado y foliar”

las cuales, en criterio del examinador, no corresponden a etapas realizadas por un método implementado por computador, sino que sugieren que son realizadas por un usuario, por lo cual no caracterizan correctamente el método y pueden llegar a sugerir actividades intelectuales de un usuario, es decir, materia no patentable. Recomienda el examinador eliminar dichas etapas del método reivindicado.





El solicitante ha modificado la reivindicación 1 con el fin de indicar que el paso b) es más de crear una distribución de toma de muestras geolocalizadas, de acuerdo con el objeto a proteger, en lugar de solo diseñar.

El solicitante también ha modificado varios de los pasos del método a proteger, con el fin de especificar que ciertas acciones son realizadas de forma física, es decir, por parte de una persona o un usuario, tal como la toma de muestras, así como el envío de datos aplicando un dispositivo móvil, la digitalización en una pantalla y el ingreso de datos para el posterior análisis. A este respecto, el solicitante respetuosamente manifiesta que está en total desacuerdo con la opinión del examinador, toda vez que el medianamente experto en la materia sabe que existen numerosos métodos patentados y aceptados por esa Oficina e incluso oficinas internacionales como la EPO, en donde se incluyen etapas iniciales de interacción humana necesaria para iniciar procesos automáticos, especialmente cuando se trata de procesamiento de datos geoespaciales, análisis agronómicos o sistemas agrícolas inteligentes.

Existen algunas etapas como la identificación visual de un polígono en una interfaz de usuario, la toma de muestras en campo o el envío de datos desde un dispositivo móvil que son componentes técnicamente indispensables para alimentar un sistema que, en etapas posteriores, ejecuta los cálculos, análisis e inferencias computacionales que caracterizan el núcleo técnico del método, hecho que es claro y de conocimiento para la persona medianamente versada en la materia y, por ende, deben involucrar pasos realizados por un usuario para posteriormente dejar que los demás pasos puedan ser ejecutados por una máquina.

Dicho de otro modo, el solicitante indica que el método no se ejecuta en el vacío, sino que requiere de entrada de datos reales que solo pueden ser capturados mediante sensores o intervención humana, como sucede en cualquier sistema agrícola basado en big data y computación en la nube, hecho que debe ser de





conocimiento de un examinador de patentes con la suficiente experiencia en el campo.

Por ende, el método de la reivindicación independiente 1 no se modifica en su esencia y los pasos se siguen manteniendo iguales, dado que el experto en la materia está en capacidad de identificar que el mismo es implementado por computador, pero requiere que ciertos pasos sean realizados o llevados a cabo por un usuario, tal como sucede con TODOS los métodos o procesos que deben ser implementados por computador, esto con el fin de contar con los datos o variables origen y que llevan a que se pueda obtener un resultado deseado.

Teniendo en cuenta lo anterior, y con fundamento en la Decisión 486 y la práctica vigente tanto nacional como internacional, solicitamos respetuosamente que se reconsideren las observaciones de claridad planteadas por el examinador en su concepto técnico.

Con relación a las modificaciones anteriormente mencionadas, el solicitante manifiesta que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la solicitud en estudio y se realizaron con el fin de superar las objeciones de supuesta no invención, planteadas por el examinador en el oficio para el cual se está presentando respuesta.

2. Determinación del estado de la técnica.

Como resultado del examen de patentabilidad el examinador encontró el documento que se referencia a continuación:





Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	US 2021/092913	"Identifying management zones in agricultural fields and generating planting plans for the zones"	01 de abril de 2021.
D2	CN111399508*	"Intelligent agricultural system and intelligent agricultural metho"	10 de julio de 2020.

Con base en el Estado de la Técnica se realizó el siguiente examen de patentabilidad.

Con respecto a la Novedad.

El examinador inicia el examen de novedad realizando una comparación entre la reivindicación 1 de la presente invención (expediente NC2021/0014757) con la materia técnica revela en D1. Luego de esta comparación el examinador manifiesta que D1 revela todas las características técnicas de la reivindicación 1.

Continúa el examinador manifestando que D1 divulga las características técnicas de las reivindicaciones dependientes de la siguiente forma:

- Reivindicación 2: Pág. 13, Párr. 180 de D1.
- Reivindicación 3: Pág. 17, Párr. 254 de D1.
- Reivindicación 7: Pág. 14, Párr. 212 254 de D1.
- Reivindicaciones 8: Pág. 2, Párr. 079 de D1.
- Reivindicaciones 9: Pág. 13, Párr. 191 de D1.

Manifiesta entonces el examinador que las reivindicaciones dependientes 2, 3 y 7 a 9 tampoco cumplen con el requisito de novedad.

Con respecto al Nivel inventivo.





El examinador inicia el examen de nivel inventivo realizando una comparación entre la reivindicación 4 de la presente invención (expediente NC2021/0014757) con la materia técnica revela en D1 y D2. Luego de esta comparación el examinador manifiesta que D1 corresponde al estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 4 y cita la pagina 1 y el resumen de D1.

El examinador manifiesta que la diferencia técnica entre la invención definida en la reivindicación 1 de la presente invención, y el método divulgado en D1, consiste en que en la presente invención la identificación del microambiente objetivo se lleva a cabo con la combinación del valor de NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada) más aproximado del microambiente por arriba al valor NDVI promedio del cultivo. con las variables físicas, químicas y ambientales encontradas en el cultivo.

Manifiesta el examinador que "El efecto que se logra al incluir específicamente que la identificación del microambiente objetivo se lleva a cabo con la combinación del valor de NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada) más aproximado del microambiente por arriba al valor NDVI promedio del cultivo con las variables físicas, químicas y ambientales encontradas en el cultivo es cuantificar resultados y retroalimentación evolutiva, permanente y periódica del sistema" (tomado del oficio No. 3028).

El examinador plantea entonces, que el problema técnico se reduce al siguiente *"¿cómo modificar el método divulgado en D1 para cuantificar resultados y retroalimentación evolutiva, permanente y periódica del sistema?"* (Tomado del oficio N.º 3028).

Manifiesta el examinador que, el incluir que la identificación del microambiente objetivo se lleva a cabo con la combinación del valor de NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada) más aproximado del microambiente por arriba al valor NDVI promedio del cultivo con las variables físicas, químicas y ambientales encontradas en el cultivo para cuantificar resultados y retroalimentación evolutiva, permanente y periódica del sistema,





ya se encuentran divulgadas en D2, para soportar esta afirmación el examinador cita la Pág. 8, Párr. 059 de D2.

Manifiesta el examinador que la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir que la identificación del microambiente objetivo se lleva a cabo con la combinación del valor de NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada) más aproximado del microambiente por arriba al valor NDVI promedio del cultivo con las variables físicas, químicas y ambientales encontradas en el cultivo del D2 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 4. Por lo cual se considera obvia.

Continúa el examinador el análisis de nivel inventivo realizando una comparación entre la reivindicación 5 de la presente invención (expediente NC2021/0014757) con la materia técnica revela en D1 y D2. Luego de esta comparación el examinador manifiesta que D1 corresponde al estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 5 y cita la pagina 1 y el resumen de D1.

El examinador manifiesta que la diferencia técnica entre la invención definida en la reivindicación 1 de la presente invención, y el método divulgado en D1, consiste en que en la presente invención se define las variables físicas, químicas y biológicas de suelo, agua y planta de los mapas de distribución construidos corresponden a Nitrógeno (N), Fosforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Boro (B), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Manganeseo (Mn), Zinc (Zn), Níquel (Ni), Molibdeno (Mo), Cloro (Cl), Silicio (Si), Azufre (Z) y aluminio (Al) y las condiciones son pH, humedad, conductividad eléctrica, salinidad y temperatura en el suelo, contenido y distribución espacial de arenas, limos, arcillas, materia orgánica, dureza, densidad y profundidad efectiva del suelo.

Manifiesta el examinador que "El efecto que se logra al incluir específicamente que las variables físicas, químicas y biológicas de suelo, agua y planta de los mapas de distribución construidos corresponden a Nitrógeno (N), Fosforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Boro (B), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Manganeseo (Mn), Zinc (Zn), Níquel (Ni), Molibdeno (Mo), Cloro (Cl), Silicio (Si), Azufre (Z) y aluminio (Al) y las condiciones son pH, humedad,





conductividad eléctrica, salinidad y temperatura en el suelo, contenido y distribución espacial de arenas, limos, arcillas, materia orgánica, dureza, densidad y profundidad efectiva del suelo es determinar microambientes de mayor fertilidad, representatividad y vigor en el cultivo" (tomado del oficio No. 3028).

El examinador plantea entonces, que el problema técnico se reduce al siguiente "¿cómo modificar el método divulgado en D1 para determinar microambientes de mayor fertilidad, representatividad y vigor en el cultivo?" (Tomado del oficio N.º 3028).

Manifiesta el examinador que, el incluir que las variables físicas, químicas y biológicas de suelo, agua y planta de los mapas de distribución construidos corresponden a Nitrógeno (N), Fosforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Boro (B), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Manganeseo (Mn), Zinc (Zn), Níquel (Ni), Molibdeno (Mo), Cloro (Cl), Silicio (Si), Azufre (Z) y aluminio (Al) y las condiciones son pH, humedad, conductividad eléctrica, salinidad y temperatura en el suelo, contenido y distribución espacial de arenas, limos, arcillas, materia orgánica, dureza, densidad y profundidad efectiva del suelo para determinar microambientes de mayor fertilidad, representatividad y vigor en el cultivo, ya se encuentran divulgadas en D2, para soportar esta afirmación el examinador cita la Pág. 6, Párr. 037 la Pág. 7, Párr. 045 de D2.

Manifiesta el examinador que la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir que las variables físicas, químicas y biológicas de suelo, agua y planta de los mapas de distribución construidos corresponden a Nitrógeno (N), Fosforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Boro (B), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Manganeseo (Mn), Zinc (Zn), Níquel (Ni), Molibdeno (Mo), Cloro (Cl), Silicio (Si), Azufre (Z) y aluminio (Al) y las condiciones son pH, humedad, conductividad eléctrica, salinidad y temperatura en el suelo, contenido y distribución espacial de arenas, limos, arcillas, materia orgánica, dureza, densidad y profundidad efectiva del suelo del D2 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 5. Por lo cual se considera obvia.





Continúa el examinador manifestando que D2 divulga las características técnicas de las reivindicaciones dependientes de la siguiente forma:

- Reivindicación 6: Pág. 7, Párr. 054 y Pág. 6, Párr. 037 de D1.

Manifiesta el examinador que la reivindicación 6 tampoco cumple con el criterio de nivel inventivo.

En primer lugar, me permito indicar que el artículo 16 de la Decisión 486 establece que *"Una invención se considerará nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica. El estado de la técnica comprenderá todo lo que haya sido accesible al público por una descripción escrita u oral, utilización, comercialización o cualquier otro medio antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente o, en su caso, de la prioridad reconocida"*.

Es claro entonces para el experto en la materia que la falta de novedad se encuentra cuando no existe ningún tipo de diferencias entre la invención y el estado del arte, lo que lleva a establecer que se debe aplicar el principio de novedad absoluta, que indica que si existe por lo menos una diferencia se da cumplimiento a dicho requisito de novedad.

De acuerdo con lo definido en el mencionado artículo, el solicitante manifiesta que en respuesta al rechazo de las reivindicaciones en vista del documento D1, está en desacuerdo con estas objeciones porque la referencia citada no divulga ni sugiere las características de la nueva reivindicación independiente 1, específicamente las limitaciones allí incluidas como se discutirá a continuación. Además, es importante resaltar que el análisis realizado por el examinador no es adecuado, ya que no está teniendo en cuenta o consideración varias de las características técnicas esenciales de la presente invención, definida en la reivindicación 1, con el fin de hacer una comparación apropiada con el documento D1.





De forma concreta, nos permitimos informar a ese Despacho que al revisar detalladamente todas las características técnicas que se encuentran definidas en la reivindicación independiente 1, el experto en la materia puede ver claramente que el documento D1 no divulga el conjunto estructurado, secuencial y funcional del método reivindicado. De hecho, aunque D1 describe ciertas funcionalidades relacionadas con la agricultura de precisión, no divulga la combinación particular, secuenciada y orientada al propósito técnico específico de la presente solicitud colombiana, específicamente lo relacionado con *"el mejoramiento diferencial de la fertilidad de suelos agrícolas mediante la integración espacial ponderada de múltiples variables agronómicas"*.

En este sentido, es importante tener en cuenta que el método de la solicitud en estudio se basa en un sistema estructurado en múltiples fases técnicas, cuya interacción produce un efecto técnico acumulativo relacionado con la generación de un plan de fertilidad diferencial altamente adaptado a las condiciones locales del suelo, hecho que no se encuentra enseñado ni sugerido en el documento D1, incluso si se tomara implícitamente.

En el caso concreto, la presente solicitud propone una integración ponderada de variables físicas, químicas y biológicas, lo cual NO está presente en D1. Contrario a esto, D1 menciona el uso de información agronómica y mapas de zonas de manejo, pero no se identifica específicamente una integración espacial ponderada de múltiples variables agronómicas, es decir, con pesos diferenciados o sistemas de interpolación espacial, ni una forma de procesamiento que permita replicar sistemáticamente un microambiente óptimo, tal como se encuentra definido en la reivindicación independiente 1.

Así las cosas, el solicitante resalta que el término "ponderada" es crítico, ya que implica la asignación de pesos relativos a variables, el procesamiento multivariado para evaluar condiciones del suelo, y la priorización de variables con mayor impacto en la fertilidad. Esto está completamente ausente en el documento D1, toda vez que dicha anterioridad se enfoca en la **zonificación para plantación**, no en planes de fertilidad diferencial





construidos a partir de un modelo multivariado ponderado y retroalimentado, tal como se define en la presente solicitud.

Sumado a lo anterior, es importante tener en cuenta que en la presente solicitud hay una clara identificación de un “microambiente objetivo” representativo y su replicación diferencial, lo cual no es definido en D1. De hecho, el método definido en la reivindicación independiente 1 incluye una etapa clave no encontrada en D1 relacionada con la selección de un “microambiente objetivo” basado en el análisis integrado y su replicación diferencial a través de todos los microambientes restantes del cultivo.

Contrario a lo anterior, el documento D1 se limita a construir zonas de manejo agrícola basadas en mapas de rendimiento, sin ningún criterio que relacione un microambiente óptimo con un modelo de replicación, hecho que es totalmente diferente a la definición y lo abordado en la presente solicitud, en donde se modela un plan técnico que permite trasladar esas condiciones óptimas a zonas menos productivas, lo cual constituye una solución técnica distinta, tal como lo puede reconocer y evidenciar el experto en la materia a partir de la lectura completa y detallada de la reivindicación independiente 1 y el documento D1.

Del mismo modo, muy respetuosamente llamamos la atención del examinador sobre el hecho que el paso final del método relacionado con la retroalimentación evolutiva mediante monitoreo satelital no está explícitamente divulgado en D1. Aunque la anterioridad menciona sensores y dispositivos de monitoreo, no se describe un mecanismo técnico de retroalimentación evolutiva, donde el sistema realice ciertas tareas relacionadas con monitorear resultados tras aplicación de planes de fertilidad, evaluar el éxito del modelo aplicado, y ajusta dinámicamente las recomendaciones futuras. Lo anterior le suministra al presente método un **componente dinámico y adaptativo** que no está presente en la divulgación de D1, donde el proceso es mayormente **estático o dependiente del operador**.





Finalmente, el solicitante desea hacer énfasis en el hecho que el documento D1 no describe los elementos técnicos con el mismo nivel de especificidad y combinación funcional de la presente solicitud. Específicamente, como es de conocimiento del examinador, la novedad requiere una divulgación habilitante y explícita, no meramente genérica o potencial. Así, muchas de las referencias hechas por el examinador al documento D1 están basadas en descripciones genéricas de sensores, mapas o bases de datos, que no permiten reconstruir técnicamente el sistema funcional que propone la solicitud en estudio.

A este respecto, ese Despacho y la el Tribunal Andino han establecido en múltiples conceptos basados en el hecho que *"Una anticipación válida requiere que la persona experta en la materia pueda llevar a cabo la invención reclamada en base únicamente al documento citado y sus conocimientos generales, sin recurrir a invención o experimentación adicional"*. Por lo tanto, D1 no proporciona información suficiente para reproducir el método de la solicitud, ni mucho menos con el mismo propósito técnico (fertilidad diferencial), ni con la misma combinación específica de medios.

En consecuencia, con base en lo anterior, se solicita respetuosamente que ese Despacho reconsidere la conclusión de falta de novedad respecto a la reivindicación 1, teniendo en cuenta que la reivindicación independiente 1 y sus respectivas dependientes cumplen con el requisito de novedad al existir por lo menos una diferencia técnica entre la materia allí definida y el documento más cercano en el estado del arte, ajustándose de este modo a las disposiciones del artículo 16 de la Decisión 486.

Ahora, con respecto al requisito de nivel inventivo, nos permitimos indicar que el artículo 18 de la Decisión 486 establece que *"Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica"*.





Lo anterior significa entonces que el análisis del mencionado requisito no se basa en una comparación de las características técnicas únicamente, sino que el examinador debe realizar el esfuerzo intelectual de ubicarse al momento de la presentación de la solicitud prioritaria, teniendo en cuenta las divulgaciones existentes en dicho momento y con el conocimiento del experto medio en la materia, y así, debe definir el problema como se define en la solicitud y como lo plantearon los inventores en dicho instante de tiempo, y luego determinar la solución propuesta y si la misma puede ser obtenida de forma evidente a partir del estado del arte.

Así las cosas, y con el fin de poder proceder a demostrar el cumplimiento de los requisitos de patentabilidad por parte de la presente invención como se define en la nueva reivindicación independiente 1, el solicitante desea hacer énfasis en la forma como se debe realizar la evaluación del requisito de nivel inventivo, de acuerdo con la legislación local y la práctica de esa Superintendencia, con lo que es necesario determinar el estado de la técnica más cercano, establecer el problema técnico objetivo que resuelve la invención respecto del documento más cercano, y finalmente, analizar si, partiendo del estado de la técnica más cercano y del problema planteado, la solución sería evidente para el experto en la materia teniendo en cuenta su conocimiento al momento de la presentación de la solicitud prioritaria.

Teniendo en cuenta lo anterior, se resalta entonces que el examinador identifica como documento más cercano al estado de la técnica a D1, que describe un sistema agrícola inteligente para zonificación y generación de planes de plantación con base en mapas de rendimiento y datos del campo. Ahora, si bien D1 trabaja con datos agronómicos y zonas de gestión, su enfoque principal está centrado en planes de plantación, no en planes específicos para el mejoramiento diferencial de la fertilidad del suelo, lo cual marca una diferencia funcional importante, tal como se demostró anteriormente con respecto al análisis de novedad.

Así mismo, el solicitante entonces resalta que la presente invención parte del reconocimiento de dos problemas técnicos concretos no resueltos por ningún





documento existente en el estado del arte, particularmente estos dos problemas se pueden definir como: 1) la falta de mecanismos para identificar el microambiente más fértil en un predio agrícola, con base en datos multivariantes ponderados; y 2) la ausencia de un modelo técnico que permita replicar las condiciones óptimas de fertilidad detectadas (microambiente objetivo) en otras zonas del cultivo de forma automatizada y adaptativa.

Contrario a lo definido en la solicitud en estudio, los documentos D1 y D2 hablan de zonificación o planes operativos, pero en ningún caso integran variables físicas, químicas, biológicas y satelitales de manera ponderada, así como que tampoco seleccionan un microambiente "óptimo" desde el punto de vista de fertilidad, y finalmente, no modelan su replicación diferencial con fines de mejora de suelo.

Teniendo en cuenta lo anterior, el problema técnico objetivo planteado en la solicitud se puede definir, **correctamente**, de la siguiente manera ¿Cómo diseñar un sistema técnico que permita identificar el microambiente más representativo y fértil de un cultivo, con base en múltiples variables agronómicas medidas e integradas espacialmente de forma ponderada, y replicar esas condiciones de manera diferencial y adaptativa en otras zonas del cultivo?, diferente al planteado o definido por el examinador en su concepto técnico, hecho que es esencial para poder demostrar el cumplimiento de los requisitos de patentabilidad de la invención, particularmente, el requisito de nivel inventivo.

Así las cosas, este problema correctamente definido no es planteado ni abordado por D1 ni D2, que trabajan con información unidimensional o sin integrar ponderadamente, y no modelan enmiendas ni planes de fertilización basados en un "microambiente objetivo".

En este sentido, la solución técnica aportada por la presente invención se basa en la identificación automatizada de un "microambiente objetivo" a partir de la combinación del valor de NDVI más alto por encima del promedio general del cultivo con las variables físicas, químicas y ambientales encontradas, tal como se encuentra definido en la reivindicación 4. Así mismo, se tiene la definición explícita y detallada de las variables





agronómicas integradas, como N, P, K, Ca, B, Cu, Fe, etc., y propiedades del suelo como pH, salinidad, materia orgánica, textura, etc., con distribución espacial georreferenciada, como se define en la reivindicación 5. Y finalmente, el uso de técnicas de interpolación como IDW (Inverse Distance Weighting) y la utilización de espectroscopía de reflectancia para estimar contenidos de nutrientes, como se define en la reivindicación 6.

De acuerdo con esto, esta solución constituye una arquitectura computacional única que no sólo diagnostica el estado del suelo, sino que propone una estrategia adaptativa de mejora basada en un modelo replicable, que permite impactar de forma evolutiva la fertilidad total del cultivo, tal como lo puede determinar y evidenciar el experto en la materia a partir de la lectura completa de la solicitud de patente y las respectivas reivindicaciones en estudio.

De este modo, el solicitante manifiesta que la presente solución no sería obvia ni evidente para un experto en la materia partiendo de las divulgaciones de D1 y D2, todo debido a que ninguno de los documentos del arte previo sugieren la idea de un microambiente óptimo ni su réplica. De hecho, ambos documentos trabajan con la idea de zonas de manejo (management zones), pero ninguno establece un criterio objetivo y técnico para identificar una zona "modelo" basada en NDVI y múltiples variables integradas, ni plantea su replicación como estrategia agronómica, es decir que aunque los documentos tienen elementos aislados, no contienen la motivación técnica ni la combinación funcional que llevaría a un experto a integrar los contenidos para llegar a la invención reivindicada.

Sumado a lo anterior, el documento D2 no combina variables de manera ponderada ni espacialmente integrada, ya que aunque dicha anterioridad menciona algunas variables de suelo, se limita a reportes numéricos o estimaciones de requerimientos de fertilización, pero no las integra ponderadamente ni mediante interpolación geoespacial, como sí lo hace la presente invención. Además, D2 no propone el uso del NDVI como criterio de selección de zonas más fértiles, ni lo combina con propiedades del suelo para definir estrategias de mejora, tal como se encuentra definido en la solicitud en estudio.





Por lo tanto, es claro que el experto en la materia no estaría motivado a combinar D1 y D2 en la forma propuesta por la presente invención. Incluso si dicho experto llegara a combinar las enseñanzas de D1 con lo definido en D2, dicha combinación no conduciría de manera evidente a la estructura metodológica específica de la solicitud, que incluye análisis multivariable ponderado, interpolación geoespacial de variables físico-químicas, selección basada en NDVI + fertilidad integrada, replicación diferencial por microambiente, y retroalimentación evolutiva computarizada. Lo anterior se basa en el hecho que la presente invención requiere una reconfiguración del paradigma de zonificación agrícola tradicional, lo cual supera considerablemente una simple combinación mecánica de funciones ya conocidas y divulgadas en los documentos del arte previo.

Partiendo de lo definido anteriormente, la presente invención presenta una solución técnica innovadora, no evidente para un experto en la materia, incluso partiendo de D1 y D2.

De acuerdo con lo anterior, las nuevas reivindicaciones 1 a 9 de la presente solicitud cumplen tanto con el requisito de novedad como con el de nivel inventivo, tal como se encuentran definidos en los artículos 16 y 18 de la Decisión 486 y de acuerdo con los lineamientos definidos en el Manual Andino de Patentes y la Guía para Examinadores de esa Superintendencia, ya que existe por lo menos una diferencia con el estado del arte previo, donde estas diferencias representan una ventaja considerable sobre el estado del arte que no habrían sido obvias para una persona con habilidad en la materia.

Por todo lo dicho, solicitamos que la Superintendencia de Industria y Comercio admita las modificaciones que se han facilitado, las cuales no amplían materia y subsanan las objeciones realizadas por el examinador. Asimismo, solicitamos que continúe el trámite con normalidad y se proceda con la concesión del Derecho sobre la Patente de la referencia.





Para efectos de notificaciones, recibiré estas vía internet al correo electrónico claudia.caro@ponsip.com, en la secretaría de esa Dirección y/o en la de la Delegatura de Propiedad Intelectual o en mi oficina de abogados de la Calle 94 A No 11A-32 Oficina 306 de la ciudad de Bogotá.

Agradezco su atención.

CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ

CC No 40.017.374 de Tunja

T.P. No 36.448 del C.S de la J.

Adjunto lo anunciado.



REIVINDICACIONES

1. Un método implementado por computador para el mejoramiento diferencial de la fertilidad de suelos agrícolas mediante la integración espacial ponderada de múltiples variables agronómicas, caracterizado porque comprende los pasos de:
 - a) identificar visualmente por parte de un usuario los límites del cultivo;
 - b) crear una distribución de toma de muestras geolocalizadas de suelo, agua y plantas;
 - c) tomar físicamente muestras de suelo, agua y plantas en el cultivo delimitado e identificado;
 - d) enviar datos de geolocalización de las muestras obtenidas previamente a un servicio remoto, por medio de un dispositivo móvil;
 - e) digitalizar en una pantalla el polígono de los límites físicos del cultivo sobre una imagen satelital de la zona;
 - f) analizar de forma física, química, y biológica las muestras tomadas mediante sensores electrónicos capacitivos, espectrofotómetros y/o métodos estándar de laboratorio;
 - g) realizar caracterización ambiental y análisis satelital de índices de salud/vigorosidad del cultivo;
 - h) interpolar de forma geolocalizada los resultados de los análisis;
 - i) identificar microambientes productivos e identificar el microambiente objetivo;
 - j) construir mapas de distribución de variables físicas, químicas y biológicas de suelo, agua y planta;
 - k) alimentar una base de datos geográfica con el muestreo geolocalizado, caracterización ambiental, análisis satelitales y resultados de los análisis físicos, químicos y biológicos obtenidos en los pasos anteriores;
 - l) analizar los datos en un aplicativo de realimentación para encontrar las combinaciones de variables físicas, químicas y biológicas de suelo, agua y planta más representativas del microambiente objetivo definido;
 - m) modelar de forma autónoma enmiendas para réplica diferencial del microambiente objetivo en todos los microambientes del cultivo;
 - n) construir planes de gestión para el mejoramiento diferencial de la fertilidad en el cultivo;

- o) implementar procesos asistidos de fertilización diferencial por microambientes productivos por empapado y foliar; y
 - p) monitorear satelitalmente, evaluar los resultados y retroalimentar de forma evolutiva el sistema.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el paso c) de muestreo del suelo, agua y plantas se lleva a cabo con mínimo 6 muestras diferenciadas por hectárea de cultivo.
 3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el servicio remoto de envío de datos de geolocalización de muestras es la nube.
 4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la identificación del microambiente objetivo se lleva a cabo con la combinación del valor de NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada) más aproximado del microambiente por arriba al valor NDVI promedio del cultivo. con las variables físicas, químicas y ambientales encontradas en el cultivo
 5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las variables físicas, químicas y biológicas de suelo, agua y planta de los mapas de distribución construidos corresponden a Nitrógeno (N), Fosforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Boro (B), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Manganeso (Mn), Zinc (Zn), Níquel (Ni), Molibdeno (Mo), Cloro (Cl), Silicio (Si), Azufre (Z) y aluminio (Al) y las condiciones son pH, humedad, conductividad eléctrica, salinidad y temperatura en el suelo, contenido y distribución espacial de arenas, limos, arcillas, materia orgánica, dureza, densidad y profundidad efectiva del suelo.
 6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la caracterización ambiental de la zona y el análisis satelital de índices de salud/vigorosidad del cultivo se lleva a cabo por medio de modelos de análisis multiespectral, y la distribución espacial de las variables físicas, químicas y biológicas del suelo se calculan por modelos matemáticos de IDW-IDW2 aplicados a datos geo referenciados para una interpolación predictiva y geolocalizada de los resultados de los análisis.

7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los microambientes del cultivo se definen mediante una grilla cuadriculada de 10 metros de lado.
8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la implementación de procesos de fertilización diferencial por microambientes productivos se lleva a cabo por fuentes o abonos comerciales aplicados directamente al suelo, por empapado o foliar.
9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1, caracterizado porque el método es aplicable a cualquier tipo de cultivo.



**Superintendencia de
Industria y Comercio**

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2025/0009797

Recibo: 25-166311

Fecha: 18/07/2025

CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ

CC: 40.017.374

Pago PSE No: 1137186

CUS: 1638158086

NC Modificación a las reivindicaciones

Request on Patente de Invención Nacional NC2021/0014757

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