

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 11770 de 25 de julio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0010914

Señores

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “DISPOSITIVO ROBÓTICO AUTÓNOMO PARA EJECUCIÓN DE LABORES DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN”

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

1. Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de automatizar las labores agrícolas de precisión en cultivos, tales como el riego, la fertilización y la remoción selectiva de malezas, con el fin de reducir la carga laboral del agricultor, evitar la aplicación indiscriminada de insumos, minimizar el impacto ambiental y aumentar la eficiencia y el rendimiento del cultivo.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea un dispositivo robótico autónomo que recorre el cultivo de forma automatizada mediante un sistema de navegación georreferenciado y sensores de proximidad, aplicando tratamientos localizados con sistemas de dosificación de líquidos y sólidos, así como un sistema de remoción de malezas. Todos estos sistemas están integrados a un módulo central de procesamiento que analiza imágenes del estado del cultivo y coordina la ejecución precisa de cada labor mediante un mecanismo de actuadores lineales tridimensionales.

2. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 02 de agosto de 2022.

3. De la solicitud de patente

3.1. Reivindicaciones

Teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina:

"Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción. (...)"

Oficio N° 11770 de 25 de julio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0010914

Esta oficina informa que, la reivindicación 1 no se encuentra redactada de forma adecuada porque menciona la frase “uno o más recipiente”. Se sugiere corregir redacción.

En consecuencia, es necesario que allegue las aclaraciones o modificaciones correspondientes para dar cumplimiento a lo establecido en el citado artículo.

4. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 02 de agosto de 2022, que corresponde a la fecha de presentación.

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

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	US10681905	“Robot vehicle and method using a robot for an automatic treatment of vegetable organisms”	16 de junio de 2020
D2	US10890912	“Robotic platform and method for performing multiple functions in agricultural systems”	12 de enero de 2021

D1¹ divulga un vehículo robótico para llevar a cabo el método de tratamiento automático de una maleza. (Resumen).

D2² divulga una plataforma y sistema de vehículo autónomo para realizar de forma selectiva una tarea de gestión durante la temporada en un campo agrícola mientras se navega por sí mismo entre filas de cultivos plantados, teniendo la plataforma de vehículo autónomo una base de vehículo con un ancho dimensionado para ser insertable a través del espacio entre dos filas de cultivos plantados (Resumen).

5. Examen de Patentabilidad

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

5.1. Nivel Inventivo

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2022/0010914 del 02 de agosto de 2022) refiere a: “Un dispositivo robótico autónomo que ejecuta labores de agricultura de precisión que comprende: (...)”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2
Un dispositivo robótico autónomo que ejecuta	(...) La invención se refiere además a un vehículo robótico	(...) Una plataforma y sistema de vehículo autónomo para realizar de

¹<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/054207259/publication/US10681905B2?q=pn%3DUS10681905B2>

²<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/053174111/publication/US10890912B2?q=US10890912>



Oficio N° 11770 de 25 de julio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0010914

labores de agricultura de precisión que comprende:	para llevar a cabo el método de tratamiento automático de una maleza. (Resumen).	forma selectiva una tarea de gestión durante la temporada en un campo agrícola mientras se navega por sí mismo entre filas de cultivos plantados. (Resumen).
a. un sistema de locomoción impulsado por uno o más motores propulsores (10) con sus respectivas unidades de control.	(...) al menos un motor de accionamiento (500) alimentado por la batería y varias ruedas accionadas en rotación por el motor o los motores. (Col. 3, líneas 24 a 26).	(...) La plataforma de vehículo autónomo (100) cuenta con al menos un tren motriz (112) acoplado fijamente a la base del vehículo (108) y operativamente acoplado a al menos una rueda en contacto con el suelo (110) (...) un motor convencional (114) puede combinarse con una batería para crear un sistema de alimentación híbrido; en esta configuración, por ejemplo, la batería puede alimentar un tren motriz eléctrico (112) y el motor puede cargar las baterías. (Col. 7, líneas 55 a 60).
b. un sistema de dosificación de líquidos (20) que comprende:	(...) La primera herramienta de pulverización comprende además una boquilla (5321) y una bomba (5322) de la primera herramienta (532), ambas montadas en el extremo distal (521) del brazo articulado (52). (Col. 6, líneas 1 a 3).	(...) Por lo tanto, la plataforma del vehículo autónomo (100) puede contar con dos tanques: uno para fertilizante y otro para agua. La aplicación de lluvia simulada facilita la infiltración del fertilizante UAN en el suelo, reduciendo así la hidrólisis en la superficie del suelo (103). (Col. 15, líneas 12 a 15).
i. uno o más tanques de almacenamiento (13).	(...) Uno o varios tanques están montados bajo la plataforma para dispensar el fluido de tratamiento de las boquillas de pulverización, como se verá más adelante. (Col. 3, líneas 39 a 41).	(...) la plataforma del vehículo autónomo (100) puede contar con dos tanques. (Col. 15, líneas 12 a 13).
ii. uno o más sistemas de transporte de líquidos que llevan el líquido desde el uno o más tanques de almacenamiento (13) hacia una o más boquillas (21) encargadas de distribuir líquidos sobre el cultivo.	La proximidad de la boquilla (5321) y la bomba (5322) permite un control más preciso de la dispersión, al reducir las perturbaciones debidas a los movimientos y torsiones del tubo (5323) que conecta el tanque (5324). (Col. 6, líneas 3 a 6).	(...) En una implementación, la plataforma del vehículo autónomo (100) puede incluir una boquilla de pulverización (142) para pulverizar fertilizante sobre el suelo (103). (Col. 14, líneas 36 a 37).
c. un sistema de dosificación de sólidos (30) que comprende: i. uno o más tanques de almacenamiento (13). ii. uno o más recipiente de dosificación de sólidos (31) conectado a al menos uno de los uno o más tanques de almacenamiento (13).	No se menciona.	(...) El depósito de semillas (162) puede acoplarse a la base del vehículo (108) y configurarse para contener un depósito de semillas. En una realización, el tanque (116) puede comprender el depósito de semillas (162). (Col. 17, líneas 27 a 30). (...) En una implementación, la sembradora (190) puede incluir una tolva de semillas (192) para cargar y transportar las semillas, uno o más discos (198) para abrir el suelo, uno o más tubos de siembra (194) para distribuir las semillas al suelo y una o

Oficio N° 11770 de 25 de julio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0010914

		más ruedas de cierre. La sembradora (188) funciona cortando uno o más surcos estrechos en el suelo (103), dejando caer semillas o bolas de semillas en el surco y cerrándolo posteriormente utilizando, por ejemplo, una rueda de cierre de goma. (Col. 17, líneas 47 a 54).
d. un sistema de remoción de malezas (40) localizado en la parte inferior del dispositivo.	(...) En esta realización, el tratamiento consiste en eliminar la maleza mediante una herramienta física o una herramienta de pulverización. La herramienta física puede ser una herramienta mecánica de corte o desarraigo, una herramienta óptica que emite radiaciones electromagnéticas, una herramienta eléctrica que emite descargas eléctricas o una herramienta de radiación térmica. (Col. 5, líneas 15 a 20).	No se menciona.
e. un sistema de navegación que comprende.	(...) Se determinan estimaciones aproximadas de la posición del vehículo mediante un sistema de navegación por satélite, como GPS, Glonass o Galileo. (Col. 10, líneas 7 a 9).	(...) En una implementación, la plataforma de vehículo autónomo (100) cuenta con un módulo de navegación (124). (Col. 10, líneas 23 a 24).
i. localización georrefenciada mediante una central inercial y un sistema de radionavegación por satélite para ubicar el dispositivo en el terreno.	Este sistema de navegación por satélite se utiliza para el posicionamiento absoluto del robot y para controlar su trayectoria deseada, definida previamente por el operador, por ejemplo. En una implementación, el operador define con el dispositivo computacional remoto (9) el tamaño, la forma y la posición del campo de cultivo, así como la distancia entre hileras, y el sistema de procesamiento del vehículo robot determina de antemano la trayectoria óptima aproximada. (Col. 10, líneas 9 a 17).	(...) así como datos de navegación adquiridos en tiempo real, como datos obtenidos mediante cámaras a bordo, comunicación por radio con una estación base y unidades GPS del sistema de posicionamiento global. (Col. 10, líneas 27 a 30).
ii. sensores de proximidad configurados para detectar obstáculos durante el recorrido del dispositivo y del sistema de remoción de malezas (40).	El dispositivo computacional remoto (9) puede solicitar al vehículo robótico (5) que proporcione información, a través de la conexión inalámbrica, sobre el cultivo y los organismos vegetales en el área cultivada, incluyendo, por ejemplo, y sin limitación, el número y/o la posición de las malezas, el número y/o la posición de los organismos cultivados, el crecimiento de los organismos vegetales, el número y la posición de los obstáculos detectados en las	(...) Este módulo puede configurarse para recibir información de orientación del campo y detectar obstáculos mediante diversas entradas, incluyendo datos existentes sobre un campo agrícola específico (102). (Col. 10, líneas 24 a 27).



Oficio N° 11770 de 25 de julio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0010914

	imágenes adquiridas, información sobre las malezas eliminadas sin éxito, etc. (Col. 8, líneas 44 a 52).	
f. un sistema de detección del estado del cultivo (14) que comprende medios de adquisición de imágenes orientados hacia el cultivo.	(...) La información puede incluir imágenes de porciones de cultivo adquiridas por la cámara (51) y procesadas por el sistema de visión artificial (56). (Col. 8, líneas 53 a 55).	(...) En una realización, el vehículo aéreo (170) puede incluir una o más cámaras o sensores configurados para capturar al menos una imagen del campo agrícola (102) donde opera la plataforma (100). El procesamiento de las imágenes capturadas por la plataforma (100) puede realizarse en el vehículo aéreo (170), en una o más plataformas, en una estación base o en una combinación de ambos. (Col. 11, líneas 8 a 16).
g. un módulo central de procesamiento; en donde, el dispositivo se mueve a lo largo del cultivo después de proveerle las coordenadas iniciales y finales del recorrido, en donde el módulo central de procesamiento se encarga de:	(...) El vehículo robótico se controla mediante un sistema de procesamiento en la plataforma. Este sistema puede incluir una interfaz inalámbrica para la comunicación con un sistema de control remoto y un sistema de navegación (55) que proporciona estimaciones aproximadas de la posición del vehículo robótico (5), por ejemplo, un sistema de posicionamiento por satélite GPS, Galileo o Glonass. (Col. 3, líneas 41 a 47).	(...) El vehículo incluye además un módulo de navegación, un módulo de tareas de gestión de la temporada y un microprocesador. (Col. 4, líneas 61 a 63).
i. determinar la posición del dispositivo en el cultivo.	(...) En una implementación, el operador define con el dispositivo computacional remoto (9) el tamaño, la forma y la posición del campo de cultivo, así como la distancia entre hileras, y el sistema de procesamiento del vehículo robot determina de antemano la trayectoria óptima aproximada. (Col. 10, líneas 12 a 17).	El módulo de navegación se comunica con uno o más sensores de detección de obstáculos y está configurado para detectarlos. (Col. 4, líneas 63 a 65).
ii. determinar la velocidad del uno o más motores propulsores (10) para controlar el movimiento del dispositivo a lo largo del cultivo.	(...) La velocidad de desplazamiento del vehículo robótico puede adaptarse para optimizar la ejecución de los tratamientos. (Col. 9, líneas 46 a 48).	No se menciona.
iii. procesar las imágenes aportadas por el sistema de detención del estado del cultivo (14) y ubicar las coordenadas puntuales donde se realizarán las labores correctivas.	(...) El dispositivo computacional remoto (9) puede solicitar al vehículo robótico (5) que proporcione información, a través de la conexión inalámbrica, sobre el cultivo y los organismos vegetales en el área cultivada, incluyendo, por ejemplo, y sin limitación, el número y/o la posición de las malezas, el número y/o la	(...) En una realización, el vehículo aéreo (170) puede incluir una o más cámaras o sensores configurados para capturar al menos una imagen del campo agrícola (102) donde opera la plataforma (100). El procesamiento de las imágenes capturadas por la plataforma (100) puede realizarse en el vehículo aéreo (170), en una o más plataformas, en una estación base o



Oficio N° 11770 de 25 de julio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0010914

	posición de los organismos cultivados, el crecimiento de los organismos vegetales, el número y la posición de los obstáculos detectados en las imágenes adquiridas, información sobre las malezas eliminadas sin éxito, etc. La información puede incluir imágenes de porciones de cultivo adquiridas por la cámara (51) y procesadas por el sistema de visión artificial (56). (Col. 8, líneas 34 a 55).	en una combinación de ambos. (Col. 11, líneas 8 a 16).
iv. accionar la herramienta adecuada para realizar el tratamiento del cultivo en el sitio determinado.	(...) El vehículo robótico (5) comprende un sistema de soporte de herramientas diseñado para sostener y accionar un grupo (54) de herramientas de tratamiento (53). El sistema de soporte de herramientas comprende un brazo articulado (52), por ejemplo, un brazo robótico o un brazo robótico delta, para mover las herramientas (53), o al menos sus extremidades operativas, a posiciones operativas sucesivas para tratar el primer organismo vegetal (1). (Col. 4, líneas 1 a 7).	El módulo de tareas de gestión de la temporada está configurado para controlar la ejecución de una o más tareas. (Col. 4, líneas 65 a 66).
v. determinar la posición de los obstáculos presentes en el recorrido para evitar colisión del sistema de remoción de malezas; y en donde el sistema de dosificación de líquidos (20), el sistema de dosificación de sólidos (30) y el sistema de remoción de malezas (40) están configurado para actuar en un espacio tridimensional por medio de un mecanismo de actuadores lineales (50).	(...) El dispositivo computacional remoto (9) puede solicitar al vehículo robótico (5) que proporcione información, a través de la conexión inalámbrica, sobre el cultivo y los organismos vegetales en el área cultivada, incluyendo, por ejemplo, y sin limitación, el número y/o la posición de las malezas, el número y/o la posición de los organismos cultivados, el crecimiento de los organismos vegetales, el número y la posición de los obstáculos detectados en las imágenes adquiridas, información sobre las malezas eliminadas sin éxito, etc. (Col. 8, líneas 44 a 52). (...) La invención está particularmente adaptada a plantas cultivadas en hileras alineadas, aunque también pueden disponerse libremente sobre una superficie de campo. (Col. 3, líneas 65 a 67).	El microprocesador se comunica con el módulo de tareas de gestión de la temporada y el módulo de navegación. (Col. 4, líneas 66 a 67). (...) El microprocesador está programado con un programa de autodirección para dirigir de forma autónoma la plataforma del vehículo autónomo mientras realiza una tarea de gestión de la temporada. El microprocesador también está configurado para alertar al operador cuando se encuentra un obstáculo de navegación. (Col. 5, líneas 1 a 6).



Oficio N° 11770 de 25 de julio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0010914

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un vehículo robótico para llevar a cabo el método de tratamiento automático de una maleza. (Resumen).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el sistema divulgado en D1, consiste en que no menciona un sistema de dosificación de sólidos que comprende uno o más tanques de almacenamiento y uno o más recipientes de dosificación de sólidos conectado a al menos uno de los uno o más tanques de almacenamiento.

El efecto que se logra al incluir específicamente el sistema de dosificación de sólidos que comprende uno o más tanques de almacenamiento y uno o más recipientes de dosificación de sólidos conectado a al menos uno de los uno o más tanques de almacenamiento es que permite aplicar tratamientos sólidos localizados (como fertilizantes, semillas o tierra) de forma precisa en función de las condiciones detectadas en el cultivo.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el vehículo robótico para tratamiento de malezas divulgado en D1 para permitir la aplicación de tratamientos sólidos localizados de forma precisa en función de las condiciones detectadas en el cultivo?

Sin embargo, el incluir un sistema de dosificación de sólidos que comprende uno o más tanques de almacenamiento y uno o más recipientes de dosificación de sólidos conectado a al menos uno de los uno o más tanques de almacenamiento para permitir aplicar tratamientos sólidos localizados de forma precisa en función de las condiciones detectadas en el cultivo, ya está divulgado en D2 que se refiere a el depósito de semillas (162) puede acoplarse a la base del vehículo (108) y configurarse para contener un depósito de semillas. En una realización, el tanque (116) puede comprender el depósito de semillas (162). (Col. 17, líneas 27 a 30). (...) En una implementación, la sembradora (190) puede incluir una tolva de semillas (192) para cargar y transportar las semillas, uno o más discos (198) para abrir el suelo, uno o más tubos de siembra (194) para distribuir las semillas al suelo y una o más ruedas de cierre. La sembradora (188) funciona cortando uno o más surcos estrechos en el suelo (103), dejando caer semillas o bolas de semillas en el surco y cerrándolo posteriormente utilizando, por ejemplo, una rueda de cierre de goma. (Col. 17, líneas 47 a 54).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir el sistema de dosificación de sólidos que comprende uno o más tanques de almacenamiento y uno o más recipientes de dosificación de sólidos conectado a al menos uno de los uno o más tanques de almacenamiento del D2 en el dispositivo de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Así mismo, D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:

- Reivindicación 2: Al menos un motor de accionamiento (500) alimentado por la batería y varias ruedas accionadas en rotación por el motor o los motores. (Col. 3, líneas 24 a 26).
- Reivindicación 3: Uno o varios tanques están montados bajo la plataforma para dispensar el fluido de tratamiento de las boquillas de pulverización, como se verá más adelante. (Col. 3, líneas 39 a 41). (...) La herramienta de pulverización puede aplicar, por ejemplo, un producto fitosanitario o un fertilizante. El vehículo robótico puede incluir

Oficio N° 11770 de 25 de julio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0010914

herramientas de pulverización adicionales que dispersan diferentes productos fluidos para ampliar el alcance del tratamiento que el vehículo robótico puede ejecutar (p. ej., tratamientos fitosanitarios, fertilización, etc.) en una sola pasada. (Col. 5, líneas 28 a 33).

- Reivindicación 4: La primera herramienta de pulverización comprende además una boquilla (5321) y una bomba (5322) de la primera herramienta (532), ambas montadas en el extremo distal (521) del brazo articulado (52). La proximidad de la boquilla (5321) y la bomba (5322) permite un control más preciso de la dispersión, al reducir las perturbaciones debidas a los movimientos y torsiones del tubo (5323) que conecta el tanque (5324). (Col. 6, líneas 1 a 6). (...) La herramienta física puede ser una herramienta mecánica de corte o desarraigo. (Col. 2, líneas 26 a 27). Para un técnico medianamente versado en la materia resulta obvio que el sistema de dosificación de líquidos (20) y el sistema de remoción de malezas (40) se encuentran unidos en una plataforma común.

- Reivindicaciones 6 y 7: La pieza mecánica comprende, por ejemplo, un motor (no mostrado) y una varilla (5311) dispuesta para girar alrededor de un eje de rotación (5312) y con una porción terminal (5313) equipada con una cuchilla (5314). La herramienta mecánica elimina la maleza penetrando sustancialmente verticalmente en la superficie (61) del suelo (6) para cortar las raíces. (Col. 5, líneas 41 a 47).

- Reivindicación 8: Se determinan estimaciones aproximadas de la posición del vehículo mediante un sistema de navegación por satélite, como GPS, Glonass o Galileo. (Col. 10, líneas 7 a 9).

- Reivindicación 9: La imagen capturada con la cámara (51) puede ser una combinación de una o varias imágenes tomadas cada una en una o varias bandas de longitud de onda, como imágenes RGB, infrarrojas o hiperespectrales. La imagen capturada con la cámara (51) puede ser además una combinación de imágenes 3D (por ejemplo, mapas de profundidad) proporcionadas, por ejemplo, por una cámara estereoscópica o una cámara de tiempo de vuelo. (Col. 6, líneas 42 a 48).

- Reivindicación 10: Una cámara (51) está montada en la estructura para capturar imágenes del suelo delante o debajo del robot, con el fin de distinguir las plantas a tratar de otras plantas y para navegar. La cámara puede ser una combinación de cualquier aparato de imagen que funcione en diferentes longitudes de onda (visible, infrarrojo), con o sin filtros espectrales (cámara hiperespectral) y con o sin capacidad 3D (visión estereoscópica, tiempo de vuelo, etc.). (Col. 3, líneas 28 a 35).

- Reivindicación 11: El vehículo robótico (5) comprende una cámara (51) diseñada para adquirir imágenes de una porción de la superficie (61) del terreno (6), delante o debajo del vehículo robótico (5). Un sistema de visión artificial (56), como parte del sistema de procesamiento, procesa las imágenes sucesivas capturadas con la cámara y determina la distancia (4) entre cada primer organismo vegetal (1) y el segundo organismo vegetal (2) más cercano. El sistema de visión artificial (56) puede identificar la especie del organismo vegetal en la superficie y mapear su posición en el campo, lo que permite un tratamiento preciso del organismo vegetal. (Col. 4, líneas 52 a 61). (...) El paso S2 para determinar la distancia (4) puede comprender, por lo tanto, un paso para determinar la variedad de cada organismo vegetal en las imágenes, en particular, determinar si se trata de una maleza o, alternativa o complementariamente, determinar si se trata de una planta cultivada. Alternativamente, el robot puede clasificar cada organismo vegetal en al menos dos clases (paso S28), por ejemplo, una clase de organismos vegetales cultivados (31) y una clase de maleza (32). (Col. 7, líneas 11 a 19). (...) Durante el paso S3, el sistema de procesamiento del robot selecciona la herramienta de tratamiento (53) más rentable y/o eficiente para tratar la primera hortaliza. En el caso

Oficio N° 11770 de 25 de julio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0010914

de una maleza, selecciona una herramienta eficiente para eliminar esta primera hortaliza, dejando las plantas cultivadas prácticamente intactas y sin tratar. La selección consiste en comparar la distancia con un umbral predefinido (42) (paso S31). Se selecciona la herramienta de tratamiento (53) más rentable y/o ecológica disponible cada vez que su uso permite mantener intactos los organismos vegetales circundantes deseados. (Col. 7, líneas 22 a 32). Para un técnico medianamente versado en la materia resulta obvia la utilización de filtros para procesamiento de imágenes.

- Reivindicación 12: El sistema de procesamiento calcula una determinación más precisa de los desplazamientos del vehículo robótico, utilizando la visión artificial para analizar la serie de fotogramas (511), (512) y (513) capturados por la cámara (51) o por una cámara adicional dedicada. Este sistema de visión artificial compara la posición de las características de referencia (8) en imágenes sucesivas capturadas en intervalos de tiempo sucesivos T_i , T_{i+1} , T_{i+2} , para determinar el desplazamiento (711), (721), (731) del vehículo robot entre dichos fotogramas. Se pueden rastrear diversas características en las imágenes sucesivas (511), (512), (513), por ejemplo, organismos vegetales, bordes de hojas, paja, así como organismos inorgánicos y características del suelo, como grietas, piedras, etc. Adicionalmente, se puede utilizar un sistema inercial, tal como un acelerómetro o un giroscopio, para detectar los desplazamientos del vehículo robot y corregir la posición determinada por el sistema de posición satelital y por el sistema de visión por computadora. Esta estimación más precisa de los desplazamientos del vehículo robótico permite corregir o precisar la posición determinada por el sistema de posicionamiento satelital. También permite alinear los desplazamientos del vehículo robótico con las hileras de plantas cultivadas, por ejemplo, para definir una trayectoria (71) del vehículo robótico centrada sobre las hileras y minimizar los desplazamientos de las herramientas de tratamiento. (Col. 10, líneas 18 a 41).

De igual manera, D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 2: La plataforma de vehículo autónomo (100) cuenta con al menos un tren motriz (112) acoplado fijamente a la base del vehículo (108) y operativamente acoplado a al menos una rueda en contacto con el suelo (110). (...) un motor convencional (114) puede combinarse con una batería para crear un sistema de alimentación híbrido; en esta configuración, por ejemplo, la batería puede alimentar un tren motriz eléctrico (112) y el motor puede cargar las baterías. (Col. 7, líneas 55 a 65).

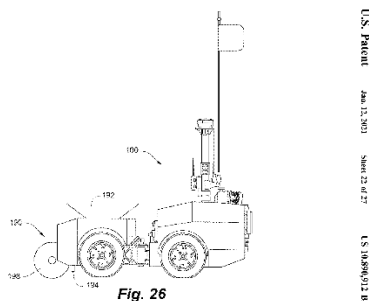
- Reivindicación 3: La plataforma del vehículo autónomo (100) puede contar con dos tanques: uno para fertilizante y otro para agua. La aplicación de lluvia simulada facilita la infiltración del fertilizante UAN en el suelo, reduciendo así la hidrólisis en la superficie del suelo (103). (Col. 15, líneas 12 a 16). En otra realización, el fertilizante se puede mezclar con tierra u otra materia para formar una bola de fertilizante que se puede distribuir, inyectar o pulverizar en el suelo (103). La descripción de la mezcla de semillas de cultivos de cobertura con tierra u otra materia se aplica igualmente a la creación de bolas de semillas descritas más adelante. (Col. 15, líneas 17 a 21).

- Reivindicación 5: El depósito de semillas (162) puede acoplarse a la base del vehículo (108) y configurarse para contener un depósito de semillas. En una realización, el tanque (116) puede comprender el depósito de semillas (162). (Col. 17, líneas 27 a 30). (...) Con referencia especial a la figura 26, para proporcionar un buen contacto entre el suelo y las semillas, en algunas implementaciones, la plataforma del vehículo autónomo (100) puede estar equipada con una sembradora (190). En una implementación, la sembradora (190) puede incluir una tolva de semillas (192) para cargar y transportar las semillas, uno o más discos (198) para abrir el suelo, uno o más

Oficio N° 11770 de 25 de julio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0010914

tubos de siembra (194) para distribuir las semillas al suelo y una o más ruedas de cierre. La sembradora (188) funciona cortando uno o más surcos estrechos en el suelo (103), dejando caer semillas o bolas de semillas en el surco y cerrándolo posteriormente utilizando, por ejemplo, una rueda de cierre de goma. El uso de la sembradora (188) permite la penetración de los residuos de cultivo en la superficie del suelo, así como una siembra de alta precisión que maximiza el aprovechamiento de las semillas. En algunas implementaciones, la sembradora (188) está configurada para moverse verticalmente hacia arriba y hacia abajo para controlar la profundidad del surco de siembra. En una realización, la broca de grano (190) está unida a una tercera porción de la base (108). (Col. 17, líneas 44 a 60). La FIG. 26 es una vista en perspectiva de un sistema de plataforma de vehículo autónomo con un taladro de grano de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención. (Col. 6, líneas 22 a 24). Para un técnico medianamente versado en la materia, resulta obvia la conexión del elemento de fraccionamiento (34) a un motor mediante un eje.



(Fig.26)

- Reivindicación 8: En una implementación, la plataforma de vehículo autónomo (100) cuenta con un módulo de navegación (124). Este módulo puede configurarse para recibir información de orientación del campo y detectar obstáculos mediante diversas entradas, incluyendo datos existentes sobre un campo agrícola específico (102), así como datos de navegación adquiridos en tiempo real, como datos obtenidos mediante cámaras a bordo, comunicación por radio con una estación base y unidades GPS del sistema de posicionamiento global. (Col. 10, líneas 23 a 30).

- Reivindicación 9: En una realización, las capacidades a bordo para detectar, evitar, sortear o, según corresponda, superar diversos obstáculos pueden incluir un sensor (175), como una o más cámaras, sensores infrarrojos, sensores ultrasónicos o una combinación de estos. (Col. 10, líneas 58 a 62).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 12 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al dispositivo de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

6. Conclusión

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	US10681905	1 a 12	Nivel inventivo
D2	US10890912	1 a 12	Nivel inventivo

Oficio N° 11770 de 25 de julio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0010914

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

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

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



Sandra Isabel Calderon Rodriguez
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES

Oficio N° 11770 de 25 de julio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0010914

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2022/0010914		1°	X	2°	-	3°	-	Revoca	-
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
02/08/2022				-		X			
Solicitante									
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	-	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)		-	

CRITERIOS DE BÚSQUEDA	
Reivindicaciones objeto de búsqueda	1 a 12
Palabras clave utilizadas	Autonomous, robot, precision, agriculture, weed, removal, liquid, dosing, system, solid, navigation, georeferenced, localization, satellite, proximity, sensors, crop, monitoring, image, acquisition, processing, central, module, linear, actuators, obstacle, detection, algorithm, multispectral, infrared, stereoscopic, cameras, fertilizers, pesticides, trajectory, planning, A, positioning, robotic, farming, environmental, impact, reduction, intelligent.
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: A01B 49/00, A01B 51/02, A01B 69/04, A01B 79/00, A01B 39/18, A01M 21/04

DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES (Documentos patente, Literatura no patente (LNP): Artículos, catálogos, etc.)					
Informes de búsqueda / Bases de datos consultadas	N° de solicitud de patente / N° de patente / Autor LNP ⁽¹⁾	Fecha de Publicación /Presentación (DD/MM/AAAA)	Reivindicaciones /Secuencias afectadas	Citas relevantes del estado de la técnica	Categoría del documento citado ⁽²⁾
SIPI	NC2021/0016800	21/06/2022	-	-	A
Patbase	US10890912	16/06/2020	1 a 12	(Col. 3, líneas 24 a 26) (Col. 6, líneas 1 a 3) (Col. 3, líneas 39 a 41) (Col. 6, líneas 3 a 6) (Col. 5, líneas 15 a 20) (Col. 10, líneas 7 a 9) (Col. 10, líneas 9 a 17) (Col. 8, líneas 44 a 52) (Col. 8, líneas 53 a 55) (Col. 3, líneas 41 a 47) (Col. 10, líneas 12 a 17) (Col. 9, líneas 46 a 48) (Col. 8, líneas 34 a 55) (Col. 4, líneas 1 a 7) (Col. 8, líneas 44 a 52) (Col. 3, líneas 65 a 67) (Col. 5, líneas 28 a 33) (Col. 6, líneas 1 a 6) (Col. 2, líneas 26 a 27) (Col. 5, líneas 41 a 47) (Col. 6, líneas 42 a 48) (Col. 3, líneas 28 a 35) (Col. 10, líneas 18 a 41) (Col. 4, líneas 52 a 61) (Col. 7, líneas 11 a 19) (Col. 7, líneas 22 a 32)	Y
	US10681905	12/01/2021	1 a 12	(Col. 7, líneas 55 a 60) (Col. 15, líneas 12 a 15) (Col. 15, líneas 12 a 13)	Y

Oficio N° 11770 de 25 de julio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0010914

				(Col. 14, líneas 36 a 37) (Col. 17, líneas 27 a 30) (Col. 17, líneas 47 a 54) (Col. 10, líneas 23 a 24) (Col. 10, líneas 27 a 30) (Col. 10, líneas 24 a 27) (Col. 11, líneas 8 a 16) (Col. 4, líneas 61 a 63) (Col. 4, líneas 63 a 65) (Col. 11, líneas 8 a 16) (Col. 4, líneas 65 a 66) (Col. 4, líneas 66 a 67) (Col. 5, líneas 1 a 6) (Col. 7, líneas 55 a 65) (Col. 15, líneas 12 a 16) (Col. 7, líneas 55 a 65) (Col. 15, líneas 17 a 21) (Col. 17, líneas 27 a 30) (Col. 17, líneas 44 a 60) (Col. 6, líneas 22 a 24) (Col. 10, líneas 23 a 30) (Col. 10, líneas 58 a 62)	
Orbit	US10149422	11/12/2018	-	-	A
	US6199000	06/03/2001	-	-	A
Espacenet	US20190075706	14/03/2019	-	-	A
(1) Cita completa literatura no patente (LNP)					
Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen(Número), pp-pp.					
O					
Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx .					
(2) Categorías de documentos citados					
“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. “E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. “L” Documento citado para llamar la atención sobre por ejemplo, dudas acerca de una reivindicación de prioridad o para determinar la fecha de publicación de otra cita, siempre van acompañados de una explicación, por la cual se citan. “O” Documento del tipo actas de conferencia, este tipo de documentos siempre estará acompañado por otra letra que indique la pertinencia del documento, por ejemplo, O,X, O,Y o bien O,A. “P” Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada. “T” Documento publicado en fecha posterior a la de presentación o la de prioridad de la solicitud internacional y no entra en conflicto con dicha solicitud, pero puede ser útil para la mejor comprensión del principio o teoría en que se basa la invención, o para demostrar que el razonamiento o los hechos en los que se basa dicha invención son incorrectos. “X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. “Y” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.					
Fecha del reporte de búsqueda: (21/07/2025)					

