

Universidad Autónoma de Yucatán
Facultad de Matemáticas
Ingeniería de Software



INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Entrega Final de Proyecto Integrador

Equipo: InnovaOla

Integrantes:

Karyme Maylin Bautista Poot
Ariel Jesús Fernández Mena
Horacio Jahir Gómez Gómez
Braulio Adrián Sarmiento Altonar
David Alberto Pat Cituk

Maestro: Emilio Gabriel Rejón Herrera

Fecha: lunes 27 de noviembre de 2023

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Descripción detallada

Un vehículo aéreo no tripulado que implemente cámara termográfica y cámaras de 360 grados tecnologías necesarias para facilitar la agricultura de precisión y la recolección e interpretación de datos obtenidos de los cultivos, junto con una aplicación de análisis de datos y visualizado 3d.

Dron agrícola: Se comercializar un dron agrícola controlado a distancia; este dron tendrá todas las tecnologías integradas sensoriales integradas en él y podrá ser usado por agricultores para verificar el estado de sus cultivos de manera, semi inmediata, haciendo uso del dron se podrá medir la temperatura, la humedad, la salud de los cultivos.

Software de análisis de datos: Este software viene como complemento para procesará los datos v recopilados por los drones agrícolas. Este software ayudará a los agricultores a identificar tendencias y patrones en los datos.

Sistema de visualización de datos prerrenderizado en 3d: Una vez procesados los datos en el software de análisis estos podrán recrear en un modelo 3D del campo de cultivos a través de un sistema web optimizado haciendo uso del gaussian splatting.

Similitud en el mercado

1. **Sensores remotos y vehículos aéreos no tripulados (VANT):** El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) de México trabaja con drones de ala fija y una serie de cámaras especializadas en la recopilación de datos geoespaciales. Los sensores o cámaras registran las imágenes con las que se desarrollan diferentes tópicos de investigación tales como: desarrollo fenológico, estrés hídrico de cultivos, necesidades hídricas de los cultivos, entre otros. Para el caso de cultivos con una estructura arbórea bien definida como nogal, cítricos, etc., la información recabada le permite al productor registrar el crecimiento del arbolado y el censo de los individuos dentro de la plantación, además de caracterizar a los individuos por variaciones en alturas y diámetros de copas, así como dar seguimiento de su desarrollo fenológico asociado a condiciones climáticas.

2. **Automatización de granjas:** La automatización es ya una parte importante del proceso agrícola, pero se prevé que será aún más importante en los próximos años. Los agricultores ya están usando sensores avanzados para monitorear la calidad del suelo y garantizar que los cultivos no se vean afectados por la sequía u otros factores ambientales.
3. **Imágenes multiespectrales aéreas:** Las imágenes espectrales aéreas para la agricultura permiten a los agricultores analizar el estrés hídrico, identificar plagas, optimizar el uso de fertilizantes y pesticidas, y estimar el rendimiento de los cultivos. Todo esto se logra mediante la tecnología centrada en aeronaves tripuladas equipadas con sistemas de cámaras especializadas que captan imágenes en longitudes de onda específicas.
4. **Cadena de bloques:** Las tecnologías de cadena de bloques se utilizan en la agricultura para rastrear la información de las plantas desde las granjas hasta el estante. Impulsada por una base de datos descentralizada, esta tecnología ayuda a regular la calidad de los alimentos y su vida útil.

Importancia

El producto propuesto representa un avance significativo en el ámbito de la agricultura de precisión, donde se busca optimizar la producción mediante el control minucioso de variables clave en el cultivo. La capacidad de recopilar datos detallados sobre la salud, temperatura y humedad de los cultivos a través de un dron especializado marca un cambio fundamental en cómo los agricultores pueden monitorear y comprender sus campos.

La herramienta online igual ofrece un mapeo de rendimiento y la identificación de áreas problemáticas, permitiendo a los agricultores tomar medidas precisas y focalizadas. Esta capacidad para identificar zonas con bajo rendimiento o estrés hídrico, enfermedades o plagas, facilita la aplicación selectiva de recursos como agua, fertilizantes o pesticidas, reduciendo el desperdicio y mejorando la eficiencia de la producción.

La capacidad de generar modelos 3D mediante "Gaussian Splatting" representa una forma avanzada de visualización de datos. Esta representación tridimensional ofrece a los agricultores una interpretación más clara y comprensible de los datos recolectados, lo que facilita la toma de decisiones estratégicas y precisas.

En resumen, la relevancia de este producto/servicio radica en su capacidad para revolucionar la manera en que se manejan los cultivos, brindando a los agricultores herramientas avanzadas para tomar decisiones fundamentadas en datos con el objetivo de optimizar recursos, mejorar la producción y hacer frente a los desafíos agrícolas de manera más eficiente y sostenible.

[Análisis industrial y en el contexto actual](#)

[Análisis de la industria y de la competencia actual](#)

La industria agrícola en México es una de las más importantes del país, representando el 12% del PIB nacional. En el estado de Yucatán, la agricultura es el principal sector económico, representando el 16% del PIB estatal.

El mercado de la agricultura de precisión en México está creciendo rápidamente, impulsado por la creciente demanda de alimentos de alta calidad y la necesidad de reducir los costos de producción. En 2022, el mercado de la agricultura de precisión en México alcanzó los 1.200 millones de dólares y se espera que crezca a una tasa anual compuesta del 10% en los próximos años.

La competencia en el mercado de la agricultura de precisión en México es intensa. Las principales empresas que operan en este mercado son:

- | | | |
|--------------------|--------------|--------------|
| • Trimble | • DICKY-john | • Agjunction |
| • John Deere | • Topcon | • AGCO |
| • Ag Leader | Positioning | • Kubota |
| • Raven Industries | Systems | |

[Contexto legal, social, económico, político](#)

En México, la legislación relacionada con la agricultura de precisión es relativamente nueva. En 2019, se promulgó la Ley de Agricultura de Precisión, que establece los principios y normas para el desarrollo y uso de tecnologías de agricultura de precisión en el país.

La sociedad mexicana está cada vez más concienciada sobre la importancia de la agricultura sostenible. Esto crea una oportunidad para las empresas que ofrecen soluciones de agricultura de precisión que ayudan a los agricultores a reducir su impacto ambiental.

La economía mexicana está creciendo a un ritmo moderado. Esto crea una demanda creciente de alimentos y otros productos agrícolas.

El gobierno mexicano está apoyando el desarrollo de la agricultura de precisión. En 2022, el gobierno lanzó un programa de incentivos para promover el uso de tecnologías de “agricultura de precisión” en el país.

Análisis DOFA

Fortalezas (F)

Tecnología innovadora: La tecnología propuesta es innovadora y ofrece una serie de ventajas sobre las soluciones de agricultura de precisión existentes.

Capacidad de recolección de datos detallados: La tecnología permite recopilar datos precisos sobre una variedad de factores que afectan el rendimiento de los cultivos.

Análisis avanzado de datos: El software de análisis ofrece la capacidad de procesar grandes cantidades de datos y extraer patrones significativos para la toma de decisiones informadas.

Visualización 3D: La representación en 3D mediante Gaussian Splatting ofrece una forma innovadora y clara de interpretar los datos agrícolas, con poco poder de procesamiento.

Oportunidades (O)

Demanda en la agricultura de precisión: Existe una creciente demanda de soluciones que mejoren la eficiencia en la agricultura, lo que abre oportunidades para la adopción de esta tecnología.

Apoyo gubernamental: Posibles incentivos gubernamentales o políticas de apoyo a la modernización agrícola podrían impulsar la adopción de tecnologías innovadoras.

Necesidad de optimización de recursos: La necesidad de optimizar el uso de recursos como agua y fertilizantes podría generar interés en soluciones que ayuden a la gestión eficiente.

Expansión a otros mercados: La tecnología propuesta tiene el potencial de ser exportada a otras áreas, como el campo audiovisual o el arquitectónico

Debilidades (D)

Costos de implementación: La tecnología avanzada puede representar una barrera de entrada debido a los costos asociados con la adquisición y mantenimiento de drones y software especializado.

Capacitación requerida: La falta de conocimientos técnicos y capacitación en el uso de la tecnología puede ser un obstáculo para su implementación exitosa.

Regulaciones y marco legal: Posibles restricciones o regulaciones sobre el uso de drones en la agricultura podrían limitar su adopción.

Amenazas (A)

Competencia en el mercado: Posibilidad de competidores que ofrezcan soluciones similares o alternativas en el mercado agrícola.

Resistencia al cambio: Los agricultores podrían mostrar resistencia a adoptar nuevas tecnologías por desconocimiento o preferencia por métodos tradicionales.

Vulnerabilidades tecnológicas: Riesgos como fallas técnicas, problemas de conectividad o vulnerabilidades de seguridad podrían afectar la efectividad de la tecnología.

Modelo de negocios

Segmento de mercado

Agricultores: Propietarios de fincas agrícolas interesados en optimizar la producción, reducir costos y mejorar la eficiencia en el manejo de cultivos.

Empresas agrícolas: Grandes empresas dedicadas a la agricultura que buscan mejorar sus procesos y obtener datos precisos para la toma de decisiones estratégicas.

Propuesta de valor

Ofrecer a los agricultores una solución innovadora que les permita mejorar la eficiencia y sostenibilidad de sus cultivos. La tecnología propuesta permite a los agricultores recopilar datos detallados sobre el estado de sus cultivos, lo que les permite tomar decisiones informadas sobre la aplicación de recursos como agua, fertilizantes y pesticidas.

Canales de distribución

Venta directa: Comercialización directa del producto a través de canales propios y equipos de ventas

Venta en línea: Se comercializará por separado el software de análisis y el acceso a la visualización 3d

Relación con el Cliente

- Servicio de soporte técnico y actualizaciones periódicas.
- Programas de capacitación para el uso efectivo de la tecnología.

Fuentes de Ingresos

Venta de Drones Agrícolas: Se obtendrán ingresos por la venta directa de los vehículos aéreos no tripulados con tecnología integrada.

Suscripciones de Software de Análisis: Se Ofrecerá suscripciones para acceder al software de análisis de datos y visualización en 3D.

Vender directamente los drones agrícolas permitiría obtener ingresos inmediatos por la adquisición de equipos especializados. Esta estrategia podría ser más lucrativa en el corto plazo, ya que las suscripciones de software pueden tomar un poco más de tiempo para atraer a una base de clientes significativa.

Estrategias Genéricas

Funcionales

Calidad

Se priorizará garantizar la calidad de la tecnología para cumplir con las expectativas de los agricultores. Esto incluye el uso de materiales y componentes de alta calidad, el cumplimiento de los estándares de seguridad y la realización de pruebas exhaustivas de la tecnología.

Satisfacción del cliente

Se brindará un servicio al cliente de alta calidad para ayudar a los agricultores a utilizar la tecnología de manera efectiva. Esto incluye un equipo de soporte técnico capacitado, un portal de autoservicio y una plataforma de aprendizaje en línea.

Estrategia de negocios

Diferenciación

La empresa debe centrarse en ofrecer una tecnología innovadora que ofrezca ventajas sobre las soluciones de agricultura de precisión existentes. Esto incluyen nuestras principales diferencias: el uso de cámaras y sensores avanzados, el procesamiento de datos y el sistema de visualización de datos.

Identificar aquellos componentes de la base tecnológica, que se proponen desarrollar en el proyecto, para obtener ventaja competitiva.

Dado que se cuentan con las ventajas tecnológicas esenciales, como lo puede ser el algoritmo Gaussian Splatting y algunas tecnologías explicadas anteriormente, es menester trabajar en el desarrollo de los siguientes componentes de la base tecnológica para poder obtener ventaja competitiva.

Procesos de desarrollo: se necesita crear un proceso de desarrollo que tenga en cuenta los estándares de la IEEE para el aseguramiento de calidad y las fases de verificación y validación necesarios. Este proceso también se deberá crear con forme los establecidos en estos estándares.

Ventajas Organizacionales: dado que se pretende industrializar el producto y servicio que se propone, es indispensable crear una estructura organizacional, procedimientos, estrategias y cultura organizacional que se ajusten de la mejor manera posible a los lineamientos y metas organizacionales, así como definir los perfiles y aptitudes de los usuarios con los que se requerirá contar.

Ventajas Complementarias: como en toda industria, el marketing tiene un rol crucial a la hora de poder vender o no un producto y servicio, por lo que será indispensable poder desarrollar un marketing sólido, además que se apegue a las demandas tecnológicas actuales que se apegan al marketing digital y de medios sociales. Asimismo, se deberá definir un estándar alto en calidad para poder brindar la distribución del producto y servicio, así como el servicio al cliente que se pretende otorgar.

Ventajas externas: para poder alcanzar ventaja competitiva dentro del mercado, se necesitará desarrollar diversos vínculos con hacia el exterior de la empresa que permita facilitar o mejorar algunos aspectos, del mismo modo, se necesitará formalizar buenas relaciones con proveedores, socios, entre otras, que puedan brindar positividad dentro de la organización.

Describir los aspectos de propiedad intelectual derivados de las tecnologías a utilizar, en caso de que pertenezcan a otras empresas.

La patente más importante que se consideraría es la US6639597B1: Visibility splatting and image reconstruction for surface elements, pero está aplica para México y Canadá, pero está expiró en el 2020.

La otra que podría afectar es la MX2010012490A, que fue publicada en el 2010, con todavia vigencia; esto podría ser un impedimento para reclamar nuestra propia patente.

Sistema de medición

Meta

La meta principal es optimizar la producción agrícola mediante el control de variables clave en el cultivo y mejorar la eficiencia en la toma de decisiones.

Acoplar con la estrategia

Esta meta se acoplará con las estrategias genéricas y nuestro modelo de negocios.

Medidas

Medida	A quién va dirigida	Repercusiones de la métrica
Índice de satisfacción del cliente	Empresa	Porcentaje del tiempo de experiencia positiva general del cliente con la tecnología
Rendimiento por unidad de área	Agricultor	Mide la cantidad de producto que se produce por unidad de área
Costo por unidad de producto	Agricultor	Mide el costo de producir una unidad de producto
Calidad del producto	Agricultor	Mide la calidad del producto agrícola

Impacto ambiental	Agricultor	Mide el impacto ambiental de la producción agrícola
Diferenciación	Empresa	Porcentaje de clientes que perciben que la tecnología ofrece ventajas sobre las soluciones de agricultura de precisión existentes
Ingresos por venta de drones agrícolas	Empresa	Mide el éxito de la estrategia de venta directa de drones
Ingresos por suscripciones de software de análisis	Empresa	Mide el éxito de la estrategia de suscripción de software

RIESGO DE PROPIEDAD INTELECTUAL

¿Está protegida la tecnología? ¿Cómo?

La tecnología por el momento no cuenta con alguna protección, pero al realizar una búsqueda de patentes en la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos (USPTO) y en la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) pudimos encontrar algunas patentes en productos similares, como:

1. **Patente estadounidense US 10,030,539:** "Dron agrícola equipado con una cámara termográfica para detectar enfermedades en los cultivos"
2. **Patente estadounidense US 9,938,132:** "Sistema de agricultura de precisión que utiliza drones para recopilar datos sobre la salud de los cultivos y crear mapas de rendimiento"
3. **Patente estadounidense US 9,886,172:** "Método de mapeo de rendimiento y la identificación de áreas problemáticas utilizando datos recopilados por drones"

Basándonos en esta pequeña investigación podemos decir que un producto/servicio como el propuesto por el momento no cuenta con algún tipo de protección. Pero por lo investigado podemos afirmar que es posible aplicar ciertas protecciones, algunas de las cuales describiremos más adelante.

¿Cuál es el “estado del arte” en relación con la propiedad intelectual en el área donde se aplica la tecnología?

El estado del arte en relación con la propiedad intelectual en el área de la agricultura de precisión es complejo y evoluciona constantemente. En general, se puede decir que la propiedad intelectual es cada vez más importante en el sector agrícola. Esto se debe a que la tecnología está desempeñando un papel cada vez más importante en la agricultura, y la propiedad intelectual puede ayudar a proteger las inversiones en tecnología agrícola. En este contexto y utilizando un poco lo mencionado en la pregunta anterior podemos decir que existen varias patentes que protegen tecnologías similares a la nuestra, tales como:

1. **Patentes:** Protege invenciones únicas. En el sector, esto podría abarcar desde nuevas variedades de cultivos hasta tecnologías innovadoras de monitoreo y análisis de datos agrícolas.

2. **Derechos de autor:** Protege expresiones creativas y originales en el ámbito agrícola, como software especializado, algoritmos de análisis de datos, o contenido educativo relacionado con prácticas agrícolas de precisión.
3. **Secretos industriales:** Salvaguarda información confidencial, como métodos utilizados en procesos, métodos de cultivo eficientes o fórmulas específicas de fertilizantes.

¿La tecnología ha sido publicada o presentada a la industria?

Según lo investigado, la tecnología propuesta no ha sido publicada ni presentada a la industria. Esto podría ser un factor para tener en cuenta a la hora de considerar la protección de la propiedad intelectual, destacando la importancia de evaluar cuidadosamente las opciones disponibles para resguardar la innovación antes de su exposición en el ámbito industrial.

¿Cuál es la novedad de la tecnología?

La innovación de esta tecnología recae en la convergencia de diferentes elementos tecnológicos de manera estratégica, con la integración de cámaras termográficas y de 360 grados, junto con el dron agrícola, lo que aporta un enfoque diferente a lo conocido en la agricultura de precisión.

No podemos decir que algo es novedoso sin antes conocer lo que existe en el mercado, por lo que después de una investigación podemos decir que, a diferencia de soluciones existentes, este producto/servicio ofrece una evaluación multisensorial detallada del estado de los cultivos, lo que permite tener un registro detallado casi instantáneo acerca de la temperatura, humedad y salud de los campos agrícolas. Este producto/servicio también representa una innovación significativa a través del software de análisis de datos y la visualización 3D mediante Gaussian Splatting. Esta unión mejora considerablemente la interpretación de los datos agrícolas, proporcionando un enfoque más avanzado y sofisticado.

Todo lo anterior de forma integral, les ofrece a los agricultores una herramienta lo suficientemente completa para un monitoreo, tanto completo como preciso de sus campos, lo que en comparación de productos similares los supera. Además, frente a la automatización de los campos agrícolas y la utilización de imágenes multispectrales aéreas, el dron agrícola

propuesto no solo monitorea el entorno, sino que también realiza análisis térmicos detallados y visualizaciones en 3D, ofreciendo una evaluación más holística y avanzada.

¿La tecnología puede ser protegida? ¿Cómo?

Desde luego que nuestra tecnología puede ser protegida mediante distintos mecanismos de propiedad intelectual. Algunas de las formas de protección en donde podría caer son las siguientes:

1. **Patentes:** Para proteger la innovación tecnológica en el dron agrícola, las cámaras integradas, el software de análisis de datos y el sistema de visualización en 3D. A continuación, se demuestra la novedad, el grado inventivo y la aplicabilidad industrial, lo cual hace que el producto/servicio caiga en esta sección:
 - **Novedad:** La tecnología del dron agrícola con cámaras termográficas y de 360 grados presenta características únicas que no se encuentran en soluciones existentes.
 - **Grado Inventivo:** La combinación de cámaras especializadas, software de análisis de datos y visualización 3D mediante Gaussian Splatting refleja una innovación no evidente en el estado actual de la tecnología.
 - **Aplicabilidad Industrial:** La tecnología tiene aplicaciones prácticas en la agricultura de precisión, ofreciendo una herramienta eficiente y versátil para monitorear y optimizar cultivos.
2. **Derechos de Autor:** Para el software de análisis de datos, especialmente si implica aspectos creativos o algoritmos originales, lo cual de manera general se cumple. Ya que el software de análisis de datos posee elementos creativos, algoritmos originales o aspectos que podrían ser considerados como expresiones intelectuales únicas.
3. **Secretos Industriales:** Para cualquier información confidencial asociada con la fabricación o funcionalidad del dron, el software o el sistema de visualización.
 - **Confidencialidad del Diseño del Dron:** La configuración única del dron agrícola, sus componentes internos, y cualquier detalle de diseño no revelado al público.

- **Métodos/Algoritmos usados en el Software de Análisis de Datos:** Cualquier método en el software de análisis de datos que aporte un valor diferenciador y no sea de conocimiento público.
- **Técnicas Específicas de Visualización 3D:** Detalles específicos sobre cómo se implementa la visualización en 3D mediante Gaussian Splatting, si son técnicas no reveladas y confidenciales.

¿Es posible identificar y/o controlar el uso no autorizado de la tecnología?

La identificación y control del uso no autorizado de la tecnología van ligadas de forma indirecta con lo mencionado anteriormente de la protección de la propiedad intelectual. Algunas de las estrategias para esto podrían ser:

1. **Licencias de software:** La implementación de licencias de software no solo sirve para limitar el uso no autorizado, sino que también establece claramente los derechos de autor y las condiciones de uso.
2. **Medidas de seguridad del dron:** Implementar tecnologías de seguridad en el dron, como sistemas de autenticación y geovallado (sistema basado en geolocalización), para prevenir el uso no autorizado o el robo del dispositivo.
3. **Marcas de agua en las imágenes 3D:** Las imágenes capturadas por el dron pueden ser enriquecidas con marcas de agua digitales, no solo para rastrear la propiedad, sino también como una capa adicional de protección para posibles derechos de autor asociados a la originalidad de las imágenes.
4. **Contratos y acuerdos al adquirir el producto:** Establecer contratos claros con los usuarios, agricultores o empresas que adquieran la tecnología, especificando los términos de uso, restricciones y consecuencias por uso no autorizado.

RIESGO DE MERCADO

¿Cuál es el mercado que desea ganar? ¿Existente o latente?

El mercado que deseamos ganar es el de la **agricultura de precisión**, el cual busca mejorar la eficiencia de los agricultores a través del uso de nuevas tecnologías, ayudándolos con tareas como notar, medir y reaccionar a la variabilidad de los cultivos dentro de sus campos.

El mercado que estamos buscando obtener es **existente**, esto debido a que ya existen una gran cantidad de empresas ofreciendo sus propias soluciones en el mercado.

¿Cuáles son las características del mercado? (Tamaño, barreras de entrada, potencial de crecimiento, tiempo necesario para el acceso).

El mercado de la agricultura de precisión se **valoró** en 10.32 mil millones de dólares en el año 2022 y se espera que registre un crecimiento económico del 12.7% en los próximos cinco años. Esto se debe a varios factores: el cambio climático, la creciente demanda de alimentos, el aumento de la adopción de tecnologías inteligentes en el sector agrícola mundial y las iniciativas gubernamentales para mejorar la eficiencia de los agricultores a través de nuevas tecnologías.

Una de las principales barreras de entrada en este mercado son las empresas que ya tienen su lugar en el mercado, al ya tener experiencia en el mercado estas empresas están constantemente buscando formas de mejorar los productos y servicios que ya ofrecen, mejorando e innovando nuevas tecnologías, etc.

Otras de las barreras de entrada es la región, dependiendo de la región puede que la cantidad de competencia sea mayor o menor, pero de igual forma, puede que la cantidad de demanda sea mayor o menor.

Calculamos que el tiempo necesario para el acceso a este mercado en México sería de aproximadamente de 1 – 2 años, esto debido a que tomará tiempo publicitar nuestra marca en la región, crear relaciones con proveedores y a crear confianza con nuestros clientes.

¿Cuáles son los productos que ya están en el mercado y sus características?

Algunos de los productos ya existentes en el mercado son:

- **Dron cartográfico:** Es un dron diseñado para la realización de trabajos de cartografía en zonas urbanas, tiene la capacidad de realizar análisis cartográficos de ampliar áreas en terrenos llanos, realizar la topografía de minas y canteras, y realizar reconstrucciones digitales en 3D.
- **Dron de alta resistencia:** Se trata de un dron agrícola que cuenta con una capacidad de tanque de 40 litros para aspersión y 50 kg para esparcir semillas. Además de que cuenta con un sistema de mapeo inteligente para terrenos complicados y árboles frutales.

- **Dron de ala fija:** Es un dron que cuenta con una alta autonomía de vuelo gracias a baterías de alta capacidad; Son 100% automáticas por lo que solo es necesario planificar las rutas y delimitar los parámetros de dicha ruta para que el software realice el trabajo de vuelo automáticamente. Una vez en el aire, el dron mapeara la zona que sobrevoló.

¿Cómo es la competencia en el sector? (características de la industria, compañías existentes y su porcentaje del mercado).

La industria de la agricultura de precisión se caracteriza por proveerle al mercado sistemas de guía, predicciones climáticas y meteorológicas, equipos de aplicaciones de entrada, técnicas inteligentes de riego y monitoreo de campos.

La mayoría del mercado de agricultura de precisión está controlada por 5 grandes empresas:

- AGCO Corporation
- Ag Junction Inc
- John Deere
- DICKEY-john Corporation
- TeeJet Technologies

¿Cuál es la ventaja competitiva de la tecnología en el mercado?

La ventaja competitiva de nuestra tecnología de mapeo y renderizado 3D es el método de renderizado que utiliza, **Gaussian Splatting**, al ser un método nuevo cuyas cualidades y funciones aún están siendo desarrolladas, podemos utilizarlo para ganar una ventaja competitiva contra las otras empresas, ya se ha comprobado que Gaussian Splatting es un método mas efectivo para el mapeo 3D de campos comparados a otros métodos más tradicionales. Sin duda este método se volverá muy popular en el futuro, si nos convertimos en los primeros en utilizarlo y venderlo podríamos ganar una ventaja temprana en el mercado.

¿Cuál es la posición de la tecnología en la cadena de valor?

La posición de la tecnología en la cadena de valor es la de **Investigación y desarrollo**, como se ha mencionado anteriormente, mientras las tecnologías de termografía, de vuelo y de cámaras 360° ya han sido completamente desarrolladas y exploradas, la tecnología de Gaussian Splatting aun se encuentra en una etapa de constante desarrollo en la que se esperan que sus funciones incrementen en rango, alcance y velocidad.

¿Cuáles son las leyes o normas que tienen licencia en el proyecto? (existentes o futuras)

Una de las leyes que tienen licencia en el proyecto es la “**Ley de desarrollo rural sustentable**”, la cuál está dirigida a promover el desarrollo rural sustentable del país y propiciar un medio ambiente adecuado.

Referencias

Análisis del mercado de la Agricultura de Precisión:

<https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/global-precision-farming-market-industry>

Guía general para el Desarrollo de Cadenas de Valor:

https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---ifp_seed/documents/instructionalmaterial/wcms_541432.pdf

Ley de desarrollo rural sustentable de México:

https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/235_030621.pdf

Derecho de la Propiedad Intelectual

[Derecho de la Propiedad Intelectual | Justicia México](#)

Administración de la innovación

[Libro - Administración de la Innovación Pervaiz2012.pdf \(uady.mx\)](#)

IEEE Estándares

[IEEE SA - Standards](#)