

**Mejora de la eficiencia en el transporte de PQA mediante georreferenciación y optimización de rutas**  
**Improving PQA transportation efficiency through geo-referencing and route optimization**  
**Melhorar a eficiência do transporte de PQA através de geo-referenciação e otimização de rotas**

Laura 1 Henao <sup>1</sup>

*Reporte de caso*<sup>2</sup>

**Resumen**

*La identificación de los puntos de georreferenciación de los clientes de Productos Químicos Andinos es crucial para determinar las rutas óptimas de entrega, de esta manera mejoramos la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. Peña (2006) nos comenta que los sistemas de información geográfica son definidos como un conjunto de programas y aplicaciones informáticas que permite la gestión de datos organizados en bases de datos referenciadas espacialmente (Otero, 1999) Este objetivo permite diseñar rutas de distribución más eficientes, reduciendo costos operativos y duración de desplazamiento, así, se mejora la puntualidad en las entregas. Así mismo, proporciona datos estratégicos para toma de decisiones en el área de logística. Adicional, esta estrategia tiene otros beneficios como la reducción de las emisiones de gases efecto invernadero, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental.*

**Palabras Claves:** *Georreferenciación, eficiencia, logística, rutas óptimas, sistemas de información.*

**Abstract**

*The identification of the georeferencing points of Productos Químicos Andinos' customers is crucial to determine the optimal delivery routes, thus improving operational efficiency and customer satisfaction. Peña (2006) comments that geographic information systems are defined as a set of computer programs and applications that allow the management of data organized in spatially referenced databases (Otero, 1999). This objective allows designing more efficient distribution routes, reducing operating costs and travel time, thus improving the timeliness of deliveries. It also provides strategic data for decision making in the logistics area. In addition, this strategy has other benefits such as the reduction of greenhouse gas emissions, thus contributing to environmental sustainability.*

**Resumo**

*A identificação dos pontos de georreferenciação dos clientes da Productos Químicos Andinos é crucial para determinar as melhores rotas de entrega, melhorando assim a eficiência operacional e a satisfação do cliente. Peña (2006) comenta que os sistemas de informação geográfica são definidos como um conjunto de programas e aplicações informáticas que permitem a gestão de*

---

<sup>1</sup> Estudiante Ingeniera logística, Facultad de Ingeniería. Área comercial, Productos Químicos Andinos SAS, Universidad de Manizales (Manizales, Caldas, Colombia). Correo electrónico: [lhenao88544@umanizales.edu.co](mailto:lhenao88544@umanizales.edu.co)

<sup>2</sup> Artículo proveniente del proyecto *Rutas y georeferenciación clientes PQA*, ejecutado en el periodo 19 de febrero 2024 – 21 de junio 2024, *Ingeniería Logística* - Andrés Alberto Osorio Londoño

*dados organizados em bases de dados referenciadas espacialmente (Otero, 1999). Este objetivo permite a conceção de rotas de distribuição mais eficientes, reduzindo os custos operacionais e o tempo de viagem, melhorando assim a pontualidade das entregas. Fornece ainda dados estratégicos para a tomada de decisões na área da logística. Adicionalmente, esta estratégia tem outros benefícios como a redução das emissões de gases com efeito de estufa, contribuindo assim para a sustentabilidade ambiental.*

## **Introducción**

La identificación de los puntos de georreferenciación de los clientes de Productos Químicos Andinos es crucial para determinar las rutas optimas de entrega, de esta manera mejoramos la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. Este objetivo permite diseñar rutas de distribución más eficientes, reduciendo costos operativos y duración de desplazamiento, así, se mejora la puntualidad en las entregas.

La satisfacción del cliente es una medida que indica qué tan felices están los consumidores con los productos y los servicios que brinda una empresa. Incluye factores como agilidad, precisión, amabilidad, entre otros. La clave de entender y actuar para lograr la satisfacción del cliente es preguntándoles y pedirles que califiquen tu desempeño. Conocer el grado de satisfacción y si recomendaran tus productos o servicios es vital para saber qué decisiones tomar para mejorar tu marca. Ordoñez, J. G., Ordoñez, S., & Zurita, S. A. (2023).

Así mismo, proporciona datos estratégicos para toma de decisiones en el área de logística. Gran parte de la buena gestión de la empresa depende del área logística o de quien realice esta labor, bien sea porque exista el cargo de manera explícita, o porque haya alguien encargado de realizar estas actividades sin que esté definido este puesto de trabajo en la empresa. Arias Vargas, J. L. (2018). En nuestro país, recientemente las empresas están descubriendo la importancia que tiene la logística, tanto como una estrategia competitiva, como reducir costos y, lo más importante, para lograr la satisfacción de los clientes, cumpliendo con todas sus necesidades, todo ello a costos razonables. Díaz, Z., & Boyler, N. (2014). Adicional, esta estrategia tiene otros beneficios como la reducción de las emisiones de gases efecto invernadero, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental.

La logística es una función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes (Para Ferrel, Hirt, Adriaenséns, Flores y Ramos, 2004). La logística y cadena de suministro, proporciona fundamentos teóricos y prácticos para comprender como optimizar los procesos de transporte, almacenamiento y distribución, así como las planificaciones de rutas que son esenciales para abordar el objetivo propuesto. Los sistemas de información y las ayudas de las tecnologías son herramientas importantes que nos ayudan a la visualización y análisis de datos especiales. La optimización y modelo de operaciones en la coordinación de rutas es un problema que debemos abordar de lo más profundo para la optimización de las operaciones, la información y datos que tenemos a nuestro alcance nos ayudan a diseñar las rutas eficientes que minimicen costos y tiempos de entrega. Desde el área profesional, el análisis de datos y de la información es crucial para la toma de decisiones, es de vital importancia saberla manejar, entender y transformar en lo que nosotros buscamos, en lo que necesitamos para el desarrollo de nuestros objetivos dependiendo del área que queramos trabajar.

La organización contaría con un sistema eficiente y óptimo para la coordinación de rutas, utilizando datos precisos y detallados para diseñar las rutas que minimicen costos operativos y tiempos de entrega, lo que significa el aumento en la satisfacción del cliente. La empresa se destacaría por su capacidad para realizar análisis de datos y transformarlos en conocimientos estratégicos para tomar decisiones efectivas.

Por lo tanto, la identificación de los puntos de georreferenciación de los clientes de Productos Químicos Andinos es esencial para determinar las rutas óptimas de entrega, lo cual ayudará a la reducción de costos y tiempos de entrega, reducir consumo de combustible, costos de mantenimiento de vehículos y demás gastos asociados a la operación. El impacto generado dentro de la organización es importante y significativo ya que, al tener las mejoras ya mencionadas, nos beneficia en la puntualidad y la satisfacción del cliente, lo cual tiene un impacto positivo hacia el cliente y su percepción de la empresa, así mismo contribuye a la rentabilidad de esta, y, por consiguiente, la calidad del trabajo.

## **1. Descripción del caso**

Productos Químicos Andinos S.A.S, con sus siglas PQA, es un grupo de empresas manufactureras con más de 30 años de experiencia y liderazgo en la fabricación de películas plásticas para aplicaciones en sectores acuícolas, agroindustriales, ambientales, comerciales, construcción, ingeniería, hidrocarburos, industriales alimentos y minería. En la actualidad cuenta con 5 plantas productivas en Colombia, Ecuador, México y Perú. Desde el inicio, se han comprometido con el cuidado del medio ambiente a través del sistema de gestión ambiental, consumo responsable y practicas sostenibles.

*Su misión “Somos una organización dedicada a producir películas plásticas de excelente calidad para usos agrícolas, industriales, del sector alimentos y ambientales, siempre buscando ser la mejor solución para nuestros clientes contando para esto con talento humano competente, tecnología apropiada, una cadena de suministro nacional e internacional. oportuno y seguro y un excelente servicio al cliente. Garantizamos el desarrollo organizacional, el bienestar de todos nuestros colaboradores y el cuidado del medio ambiente bajo una filosofía de mejora continua contribuyendo así al desarrollo sostenible de nuestro entorno.”*

*Su visión “Incrementar el posicionamiento global de la organización en América mediante el crecimiento de nuestra producción, optimización de costos por tonelada e incremento de nuestra rentabilidad.”*

Cuenta con 3 principales líneas de producción, la línea agrícola, la cual es la más usada por floricultores de la sabana de Bogotá y el oriente antioqueño, cultivadores de frutas y hortalizas y pequeños productores. La línea industrial, donde las grandes empresas usan el material para paletizar estibas con sus productos, y la industria de electrodomésticos y línea blanca son su principal consumidor. Y la línea comercial, los cuales distribuyen todas las referencias que se fabrican, ya que el modelo de ventas va enfocado en grandes clientes agrícolas e industriales y los pequeños se direccionan a distribuidores ubicados en los puntos estratégicos de todo el país.

La empresa cuenta con una logística bastante robusta, ya que no solo se hace distribución nacional, sino que también se coordinan las exportaciones e importaciones. Cuenta con su propia flota de vehículos, 13 camiones y 7 tractomulas. Con estos vehículos se realiza toda la operación de entrega en todo el país, zona costa, Santanderes, Antioquia, Cundinamarca, Boyacá, zona sur y envío de producto a las zonas portuarias como Buenaventura y Cartagena.

El desafío frente al proyecto puede darse a la falta de información completa y precisa de algunas direcciones de los clientes, cambios frecuentes en sus ubicaciones e incorporación de nuevos clientes con datos aun no verificados. Para resolver estos problemas, es fundamental realizar una cuidadosa recopilación y verificación de datos de georreferenciación, así como la implementación de tecnologías avanzadas que permitan la gestión eficiente en la planificación de las rutas de entrega.

Esta investigación nos da la oportunidad de aprovechar nuestra flota de vehículos de una mejor manera, podemos monitorearlos y conocer su ubicación en tiempo real, lo cual facilita la asignación de tareas que deban cumplir, optimizando tiempos y recursos, claro está, desde que se realice una adecuada recopilación de datos y análisis de estos, partiendo del problema presentado, la falta de direccionamiento y capacitación de los usuarios de estas áreas. Mejoramos la planificación ya que proporcionamos información valiosa al área de logística, así, tenemos una asignación de recursos y mayor eficiencia.

El uso de datos con una variable geográfica está siendo un importante activo para las grandes empresas tecnológicas de nuestro tiempo. Existen servicios arraigados en la sociedad, como la telefonía móvil o los navegadores GPS, que hacen uso de estos datos con una conveniencia reconocida por todos.

El problema que se identificó para realizar este estudio fue la ineficiencia en las rutas de algunas entregas, ya que se había experimentado problemas en estas, lo que resultaba en costos y tiempos elevados. Problemas al momento de encontrar los lugares de entrega, ya que algunos clientes no proporcionaban la información completa de su dirección de entrega, lo cual genera errores y retrasos en la distribución. La necesidad de tener monitoreada todo el tiempo la flota de transporte, saber su ubicación en tiempo real y así, evitar cualquier inconveniente o peligro que puedan tener los conductores.

En la actualidad, las empresas se encuentran en un constante cambio, debido a la alta competitividad en el entorno laboral; para ello, es importante destacar de entre la competencia y desarrollar diferentes estrategias para satisfacer la demanda de los clientes. Una de las estrategias más utilizadas hoy en día es la implementación a sus procesos, herramientas y medidas de estandarización que aseguren una buena calidad constante; sin embargo, hay muchas empresas que no gestionan de manera eficiente estas herramientas, incurriendo en costos innecesarios significativos. Añorga Gonzalez, A. P., & Becerra Iparraguirre, A. J. (2020).

La principal razón fue la estandarización de procesos, ya que la información de rutas estaba centrada en una sola persona que conocía toda la operación, y al momento que el faltara en la organización, nos veríamos estancados y con problemas para organizar y gestionar las rutas. Al tener la georreferenciación de todos los clientes, ayuda a la planificación de rutas diarias, esto aumenta el tiempo de productividad, minimiza errores y genera mayor satisfacción al cliente.

## 2. Metodología

Para este caso se hizo una tarea exhaustiva de reunir toda la información, puntos geográfico y puntos clave para así tener una excelente base de datos para ingresar al sistema y darle inicio a todo el análisis. Se utilizaron fuentes confiables como Google maps, Satrack (Tecnología GPS de monitoreo satelital para vehículos) y conductores de la empresa, los cuales, cuando estaban en cada cliente, ingresaban la ubicación real lo cual minimizó errores y garantizó la exactitud, esto facilitó todo el proceso de la recopilación de información. El apoyo de los conductores fue crucial para la obtención de datos precisos y actualizados. Se logró recopilar información de ubicación exacta de 828 sucursales de los diferentes clientes (agrícolas, industriales y comerciales).

## Resultados

El programa solo funciona para las personas encargadas del área de despachos, es decir, el asistente de logística y el director de logística, quienes son los encargados de coordinar las rutas de despachos.

Para acceder al programa simplemente deben acceder por medio de su icono instalado en el escritorio de Windows (mapa de guías)

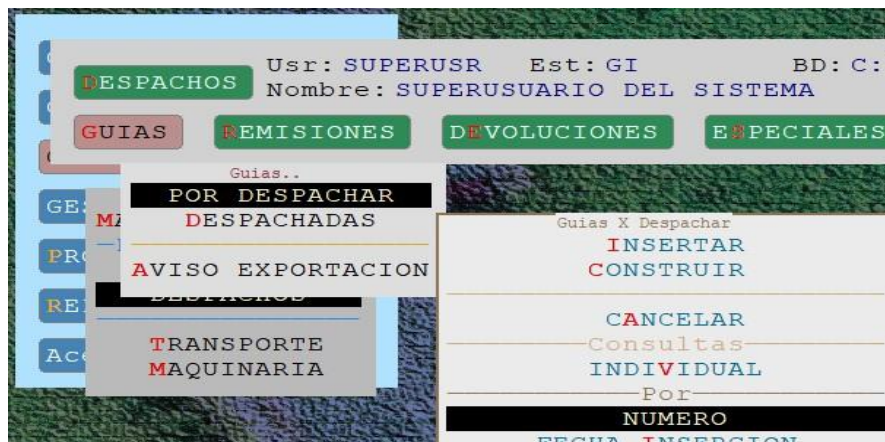


La pantalla principal del programa es la siguiente:

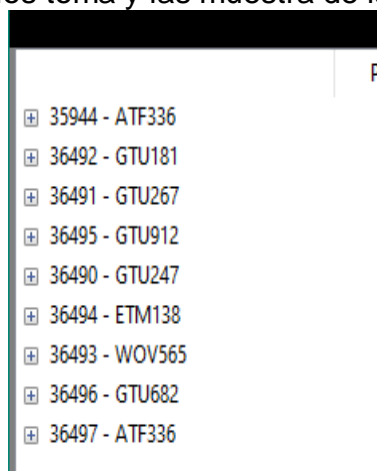


## Lista de guías por despachar

En esta parte, inicialmente se muestra la lista de despachos por enviar que tiene definidos gourmet en el modulo de logística



De ese listado el programa los toma y las muestra de la siguiente manera:



Donde se podrán apreciar el número de la guía y el vehículo asociado a ella.

Cada guía que tiene despachos asociados, tendrá un signo de más (+) a su derecha, al que al presionar permitirá ver los despachos por enviar asociados a ella.

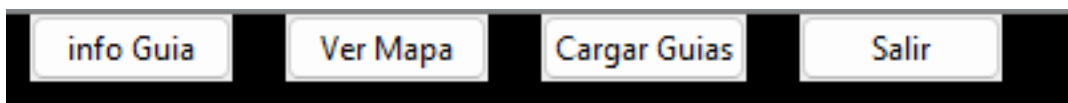
	Pedido	Desj	Cliente	Lat	Lon
36493 - WOV565	1158638	1	C.I. SUNSHINE BOUQUET COLOMBIA S.A.S.	5.05345	-73.8619
	1158688	1	HILLSIDE FLOWERS S.A.S	5.09837	-73.79508
	1158902	2	CENTRO AGROPECUARIO E INSUMOS LOS PINOS SAS	4.8675	-74.037724
	1159236	1	SINGHA S.A.S.	4.997468	-73.947157
	1159252	3	CENTRO AGROPECUARIO E INSUMOS LOS PINOS SAS	4.8675	-74.037724
	1159409	1	EL MILAGRO DE LAS FLORES S.A.S.	5.07862	-73.77568
	1159419	1	M.G. CONSULTORES S.A.S	4.89711	-74.06008
	1159421	2	M.G. CONSULTORES S.A.S	4.89711	-74.06008
	1159422	1	CENTRO AGROPECUARIO E INSUMOS LOS PINOS SAS	4.8675	-74.037724

La información que se muestra de cada uno de los despachos es:

Pedido	Desj	Cliente	Lat	Lon
1158638	1	C.I. SUNSHINE BOUQUET COLOMBIA S.A.S.	5.05345	-73.8619
1158688	1	HILLSIDE FLOWERS S.A.S	5.09837	-73.79508
1158902	2	CENTRO AGROPECUARIO E INSUMOS LOS PINOS SAS	4.8675	-74.037724
1159236	1	SINGHA S.A.S.	4.997468	-73.947157
1159252	3	CENTRO AGROPECUARIO E INSUMOS LOS PINOS SAS	4.8675	-74.037724
1159409	1	EL MILAGRO DE LAS FLORES S.A.S.	5.07862	-73.77568
1159419	1	M.G. CONSULTORES S.A.S	4.89711	-74.06008
1159421	2	M.G. CONSULTORES S.A.S	4.89711	-74.06008
1159422	1	CENTRO AGROPECUARIO E INSUMOS LOS PINOS SAS	4.8675	-74.037724

1. *Pedido*: Número del pedido
2. *Despacho*: Número del despacho.
3. *Cliente*: Razón social del cliente asociado al despacho
4. *Coordenada.Lat*: coordenada en latitud de la sucursal asociada al pedido
5. *Coordenada Lon*: coordenada en longitud de la sucursal asociada al pedido

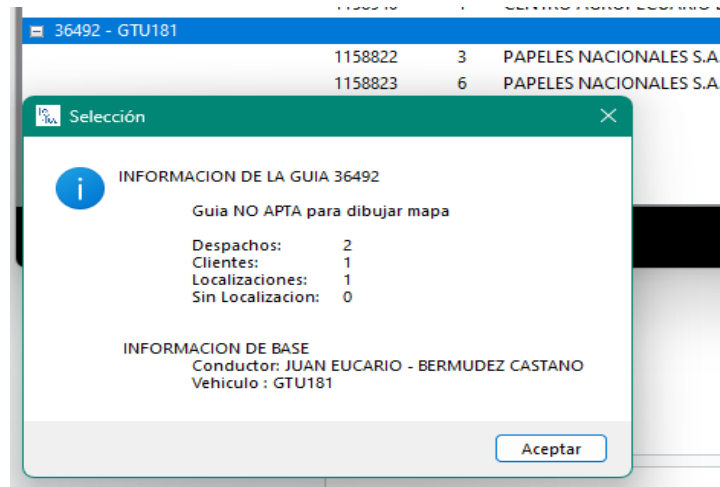
### Opciones disponibles



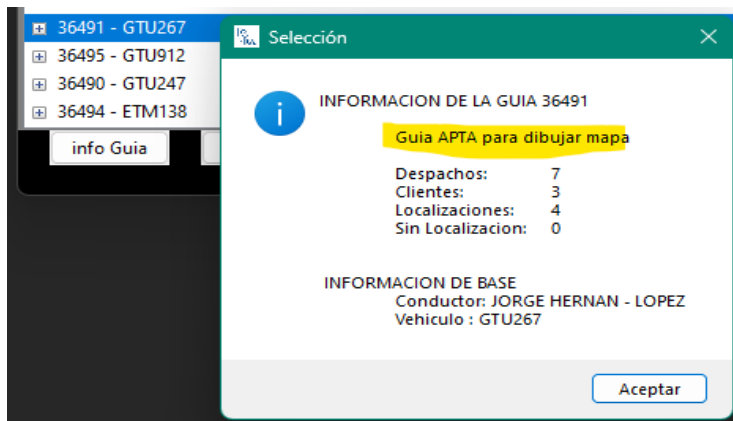
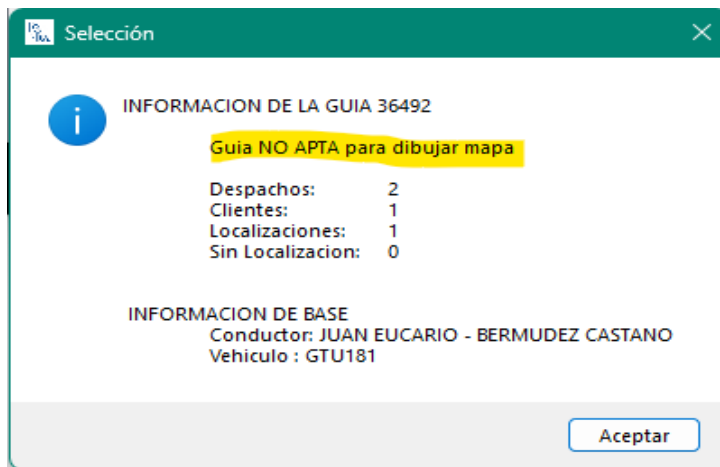
### INFO GUIA

Esta opción permite ver la información de la guía que corresponda a la guía o al despacho seleccionado, sino se tiene seleccionado uno de los dos el programa no ejecuta nada

La información que se presenta es:

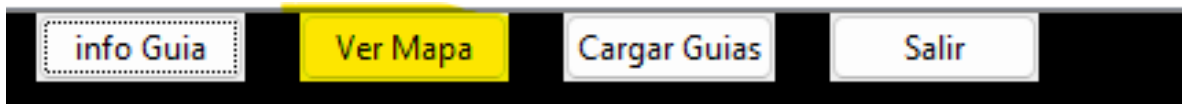


1. Si no tiene más de dos posiciones diferentes el programa no dibuja el mapa, y esa situación se informa en el renglón:

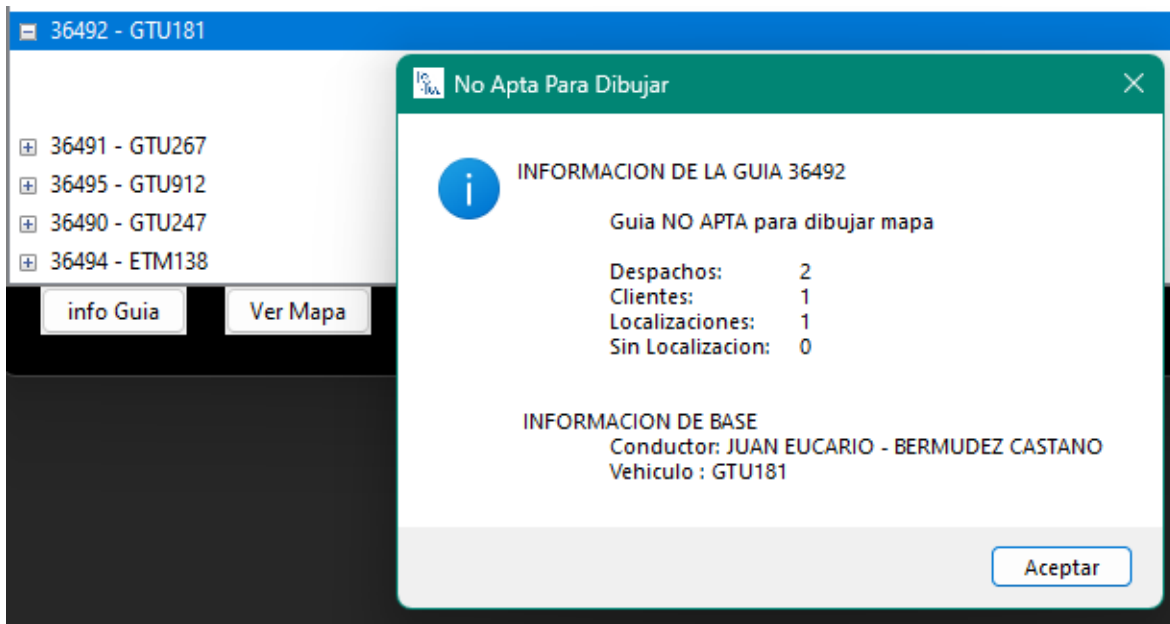


1. *Despachos*: Corresponde al número de despachos relacionados en la guía.
2. *Clientes*: Corresponde al número de clientes relacionados en la guía.
3. *Localizaciones*: corresponde al número de despachos que tienen coordenadas o localizaciones válidas, y corresponden a las sucursales de los despachos en la guía. Se excluyen las coordenadas repetidas.
4. *Sin Localización*: corresponde al número de despachos que tienen coordenadas o localizaciones NO VÁLIDAS, y corresponden a las sucursales de los despachos en la guía.
5. Información de base, muestra el conductor y el vehículo asociado a la guía.

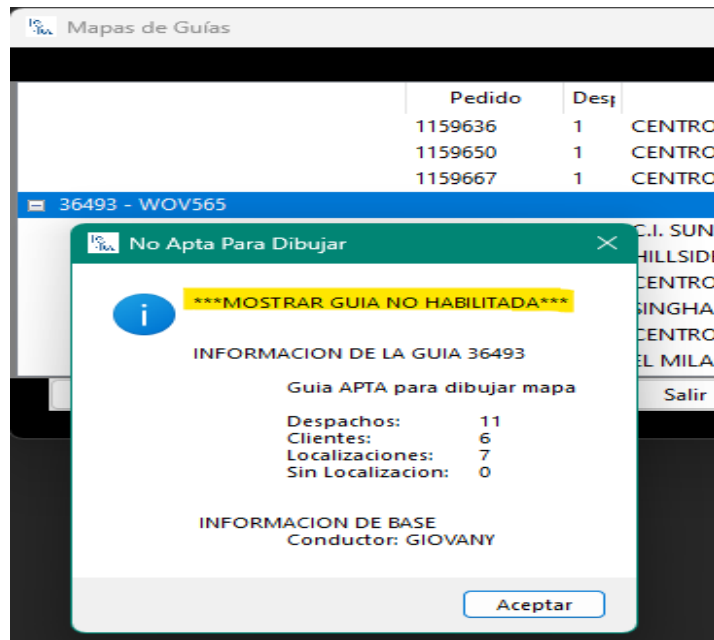
## VER MAPA



Al acceder a esta opción: Si la guía no es APTA para dibujarse, el programa mostrará un mensaje indicando esta situación



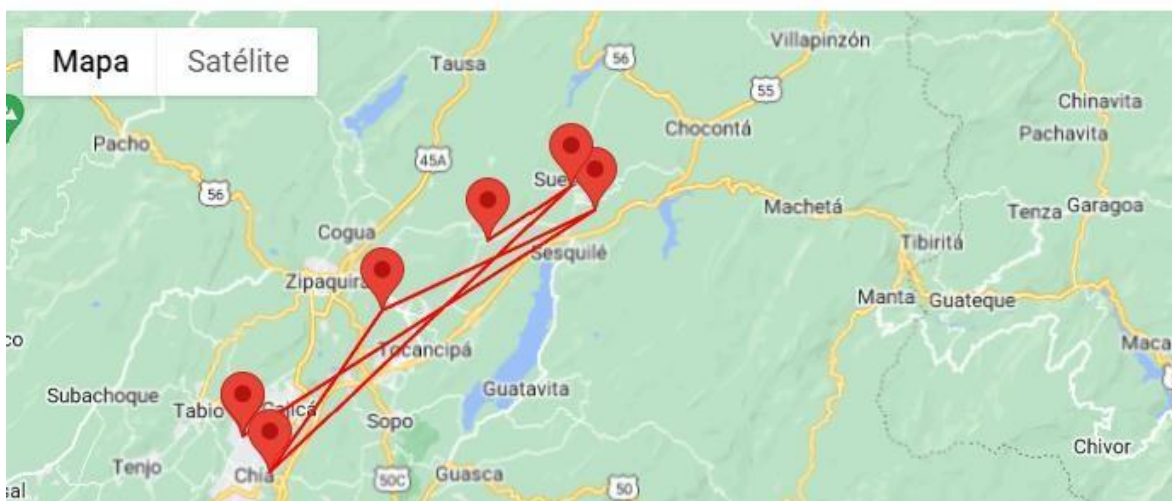
Si el personal de sistema ha inhabilitado el uso del programa para dibujar el mapa, el programa mostrará el siguiente mensaje:



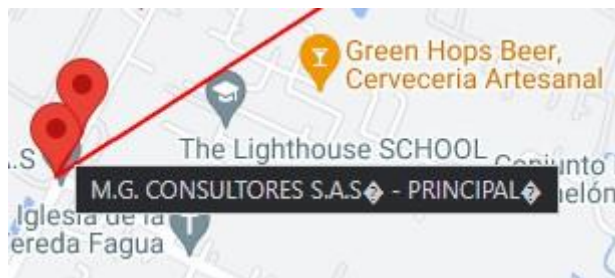
De lo contrario el programa cargará el navegador de internet por defecto, y marcará los puntos de entrega según las coordenadas definidas para la sucursal. unirá los marcadores (*puntos de entrega*) con una línea, según el orden definido en gourmet para los despachos (*esta línea no indica la ruta que se debe seguir para realizar las entregas*)

## PRODUCTOS QUIMICOS ANDINOS S.A.S

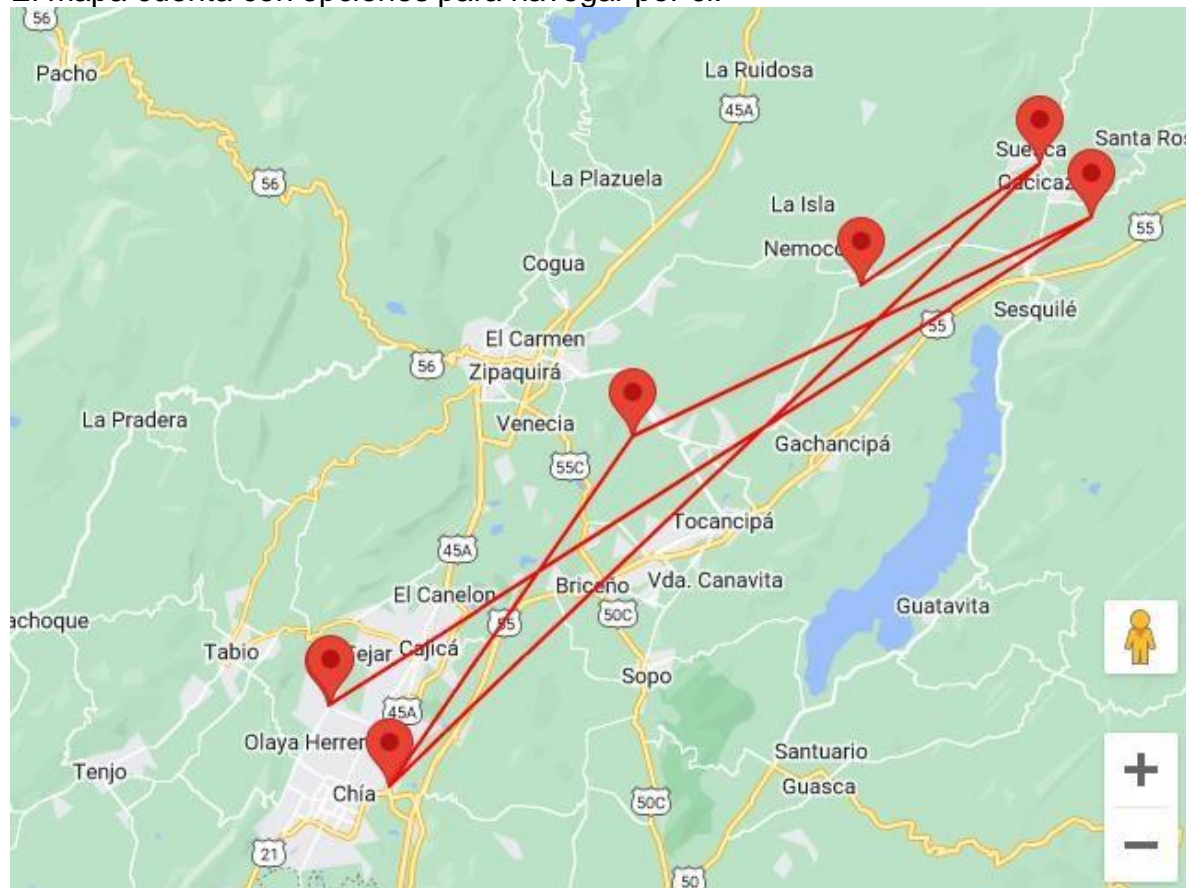
Ruta para guia de despacho: 36493 GIOVANY - SANCHEZ ARBOLEDA - Placa VehículoWOV565



Los marcadores corresponden a los puntos Rojos, al pasar el mouse por uno de ellos, GOOGLE MAPS mostrará el nombre del cliente:



El mapa cuenta con opciones para navegar por él:





## PRODUCTOS QUIMICOS ANDINOS S.A.S

Ruta para guia de despacho: 36493 GIOVANY - SANCHEZ ARBOLEDA - Placa VehiculoW0V565



Para regresar al mapa, se hace clic sobre el botón de regresar.



Sobre el mapa, GOOGLE mostrará una mano en vez del cursor, indicando que al hacer clic sostenido y mover el mouse se puede desplazar entre el mapa mostrado.

## CARGAR GUÍAS

info Guia

Ver Mapa

Cargar Guias

Salir

Si se hace alguna modificación en las guías por despachar o despachos por enviar, se puede hacer uso de esta opción para que el programa ACTUALICE la información de interés desde GOURMET.

### 3. Análisis del caso

Según la ABC (2016) precisa lo siguiente:

“Geolocalización, también denominada georreferenciación, la geolocalización implica el posicionamiento que define la localización de un objeto en un sistema de coordenadas determinado. Este proceso es generalmente empleado por los sistemas de información geográfica, un conjunto organizado de hardware y software, más datos geográficos, que se encuentra diseñado especialmente para capturar, almacenar, manipular y analizar en todas sus posibles formas la información geográfica referenciada, con la clara misión de resolver problemas de gestión y planificación”.

Se realiza el análisis de las ubicaciones geográficas de cada cliente para identificar rutas óptimas de entrega, considerando las restricciones y condiciones que puedan impactar la operación logística, tales como horarios de entrega, restricciones de movilidad, tráfico y condiciones de entrega de cada cliente.

Este proceso logró la implementación de herramientas de seguimiento en tiempo real para mejorar la visibilidad de la cadena de suministros.

El impacto generado dentro de la organización es importante y significativo ya que podemos lograr la reducción de costos operativos al identificar y utilizar las rutas más eficientes, reducir consumo de combustible, costos de mantenimiento de vehículos y demás gastos asociados a la operación, esto contribuye a la rentabilidad de la empresa. Ahorramos tiempo en las entregas, lo que mejora la puntualidad y la satisfacción del cliente, lo cual tiene un impacto positivo hacia este y su percepción de la empresa. La optimización de rutas puede implicar la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la disminución del tráfico en ciertas áreas, lo que contribuye a la sostenibilidad ambiental y al cumplimiento de las regulaciones ambientales, para lo cual la empresa se encuentra certificada. Las fuentes móviles en su mayoría referidas a emisiones atmosféricas, particularmente de vehículos, pueden ser monitoreadas a través de sus rutas de desplazamientos, las cuales se asocian a distintos niveles de emisiones, por este motivo serán estas las que se especializarán y contendrán la información de niveles de emisiones totales. Muñoz, D. A. (2008). Todo este proceso ayuda a la mejora en la toma de decisiones gracias a que se tiene disponibilidad de los datos, de precisión e información confiable.

Este mecanismo reveló la importancia de una adecuada planificación y capacitación del personal del área para aprovechar al máximo los beneficios de esta, además, la integración con el área de sistemas, para trabajar de la mano y así, tener el éxito esperado.

Se identificó una mejora significativa en cuanto a la comunicación con el área de servicio al cliente, ya que son las encargadas de informar sus recomendados de despachos y de esta manera se coordinen las rutas para los diferentes cliente. En ocasiones se tenían problemas ya que no se conocían plenamente las rutas y no se despachaba lo que realmente se necesitaba, con este sistema se logró la

planificación más exacta y así, cumplirle a la mayoría de las clientes, lo cual incrementa la satisfacción de este.

#### **4. Discusión**

El éxito de la identificación de puntos de georreferenciación de clientes tiene una influencia positiva en la eficiencia operativa, la satisfacción del cliente y la competitividad de la empresa. Es fundamental mantener el enfoque continuo en la optimización de rutas y mejora continua en los procesos logísticos para garantizar resultados exitosos a largo plazo.

Esta implementación generó un gran rendimiento en la coordinación de rutas por parte del área de logística, si bien la persona encargada de este proceso es competente para desarrollarlo, cuando no se encuentra en la empresa, el director de logística quien es la persona encargada de reemplazarlo no es tan ágil como el, pero con este proceso se ahorra tiempo y recursos en la logística. Esto impacta positivamente en la satisfacción del cliente, la comunicación con las áreas y la eficiencia en toda la cadena de suministros.

El trabajo se pudo desarrollar sin contratiempos, la precisión en la identificación de clientes, tipos, cantidades y coordenadas permitió una comprensión más profunda de su ubicación exacta lo cual facilita la planificación de rutas, optimización de tiempos al utilizar herramientas y técnicas para esto, además, la reducción de costos y tiempos de operación.

Esta tarea nos deja lecciones aprendidas como la importancia de la planificación y capacitación del personal es la clave para aprovechar al máximo los beneficios de la georreferenciación, la integración con otros sistemas de gestión de logística es crucial para obtener resultados precisos y efectivos. Es importante considerar la privacidad y seguridad de datos, ya que es información sensible de los clientes. Este proceso nos da flexibilidad y adaptabilidad para ajustarse a cambios en la operación y necesidades de la empresa.

El monitoreo y evaluación continua es importante hacerlo periódicamente para así identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias propuestas inicialmente. La georreferenciación facilita la comunicación y colaboración entre áreas, departamentos e implicados en la cadena de suministros. Esta es una herramienta innovadora que puede mejorar significativamente la eficiencia y competitividad de la empresa.

La georreferenciación proporciona datos valiosos para el análisis y toma de decisiones informadas, esto ayuda a identificar áreas de mejora en la logística de distribución, optimizar rutas y costos, mejora de la eficiencia del personal y flota de transportes, identificar patrones y tendencias en la demanda y ajustar la estrategia que se planteó. Este análisis de datos debe ser continuo y adaptarse a las necesidades variables de la empresa. Además, este proceso genera beneficios a largo plazo, ya que permite mejorar y ajustar estrategias para optimizar la operación,

### 3. Conclusiones

De este trabajo podemos concluir lo siguiente:

- La implementación de herramientas de georreferenciación en optimización de rutas nos permite reducir considerablemente los tiempos de transporte, minimizando distancias recorridas y evitando rutas congestionadas, esto traduce en la reducción significativa de costos operativos, como combustible y horas de trabajo.
- Se logra una mejora general en la eficiencia del proceso logístico, con aumento de la capacidad de respuesta ante pedidos urgentes y una disminución en tiempos de entrega.
- La optimización de rutas contribuyo a la reducción de emisiones de carbono, gracias a la disminución de distancias recorridas y tiempos de inactividad de los vehículos. Esto se alinea con la política de sostenibilidad y responsabilidad ambiental que se implementa en la empresa con sus certificaciones ambientales.

Los SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA(SIG), se han convertido en la nueva tecnología que permite no solo crear, organizar, y manipular en forma simultánea bases de datos gráficas y descriptivas, sino que presentan una serie de posibilidades orientadas hacia el análisis multicriterio de dicha información, con el fin de convertirla en elementos de juicio para ayudar a la toma de decisiones. Saavedra, N. S. (1992)

Este trabajo tuvo implicaciones significativas respecto a la práctica universitaria ya que evidencia la importancia de integrar conocimientos de diferentes disciplinas, como la logística y la ingeniería de sistemas. Estos estudios pueden ser un avance para que las instituciones incorporen diferentes asignaturas en su programa de estudio de logística y transporte, ya que los estudiantes tendrían bases para enfrentar de manera efectiva los desafíos actuales de este sector, además, una ventaja competitiva en esta área, debido a que permite diseñar rutas más eficientes, tomando en cuenta variables como tráfico, distancia, seguridad y costos. Ayuda a la mejora de toma de decisiones para nosotros los recién graduados, ya que tenemos conocimiento sobre diferentes softwares de optimización de rutas, generando soluciones eficientes, lo que es fundamental en la industria donde el tiempo y la precisión son cruciales. En la industria moderna, la sostenibilidad ambiental, la optimización de tiempos y costos de transporte juegan un papel importante ya que se logra la reducción de huella de carbono lo que ayuda a diseñar sistemas logísticos más ecológicos y responsables, y debemos estar alineados con esta nueva normativa.

Las recomendaciones para situaciones futuras, es la implementación de tecnologías en fases iniciales, como proyectos de transporte, se recomienda que la georreferenciación y optimización de rutas sean incorporadas desde la fase de la planificación logística, esto permite prever problemas y encontrar soluciones más

rápidamente. El monitoreo continuo es fundamental, se debe seguir con la implementación de este sistema que ya se encuentra en funcionamiento en la organización, el cual genera bastante confianza al tener claridad de donde se encuentran los vehículos, al mismo tiempo que se tiene la seguridad de estarlos monitoreando para evitar cualquier contratiempo, ya sea de seguridad o alguna situación que genere retrasos en la ruta de entrega. La capacitación del personal, como empleados del área logística y conductores es importante, la formación continua sobre estas herramientas garantizará una implementación adecuada y el mejor uso de las tecnologías disponibles.

Para posibles trabajos de este tipo se debería tener en cuenta: La aplicación de inteligencia artificial es la metodología que se está manejando en estos tiempos, podría ser una opción que genere bastante ventajas e impacto en la cadena de suministros, ayudando así, a la gestión de rutas, optimización de tiempos y organización general. Podría desarrollarse un estudio del impacto económico a largo plazo de esta implementación, especialmente en términos de reducción de costos operativos y mejoras de la eficiencia. Otro tema importante para estudios futuros sería la aplicación de investigaciones sobre la sostenibilidad ambiental mediante la integración de vehículos eléctricos y energías renovables en la flota de transportes, complementado con la optimización de rutas. Además, sería interesante realizar análisis más profundo sobre el impacto social y la seguridad que se tiene con esta implementación, en las comunidades locales y en la industria del transporte. Hoy en día la logística busca optimizar procesos y ha logrado grandes cambios y mejoras en la tecnología, la comunicación, y el medio de transporte que cada vez cuesta menos brindar un mejor servicio y mejorar técnicas de entrega de productos y así lograr la eficiencia deseada en la logística del transporte (Anaya, Julio, El transporte de Mercancías; enfoque logístico de la distribución (Madrid: ESIC,) Pág. 27.

#### 4. Referencias

ABC. (23 de Abril de 2016). Definición ABC . Obtenido de Definición ABC: <http://www.definicionabc.com/geografia/geolocalizacion.php>

Anaya Tejero, J. J. (2009). El transporte de mercancías: Enfoque logístico de la distribución. *Madrid, Esic editorial*, 18-19.

Añorga Gonzalez, A. P., & Becerra Iparraquirre, A. J. (2020). Influencia de la aplicación de herramientas de control de calidad y la estandarización de procesos en los costos operativos de las empresas: una revisión de la literatura científica entre los años 2007–2019.

Arias Vargas, J. L. (2018). Los sistemas de información y su importancia en la toma de decisiones desde la logística. *Entre ciencia e ingeniería*, 12(24), 7-8.

Díaz, Z., & Boyler, N. (2014). Propuesta de estandarización del proceso logístico para mejorar la gestión logística en la Empresa Inversiones Ferronor EIRL de la ciudad de Bambamarca, provincia de Hualgayoc-Cajamarca 2013. <https://www.pgapag.co/home>

González, J. (2020). La importancia de la georreferenciación y la geolocalización para las empresas. *Indice: Revista de Estadística y Sociedad*, (76), 25-27.

Muñoz, D. A. (2008). Metodología para la georreferenciación de elementos emisores y su implementación a través de un SIG. *Tiempo y espacio*, (21), 24-46.

Ordoñez, J. G., Ordoñez, S., & Zurita, S. A. (2023). La satisfacción laboral y su relación con la satisfacción del cliente: Estado del arte. *SCIENDO*, 26(2), 215-220.

Rivera, R. A., Delgado, L. M., & de Jesús Carrillo Mendoza, J. (2013). Logística de transporte y su desarrollo. *Observatorio de la economía latinoamericana*, 185.

Saavedra, N. S. (1992). Los sistemas de información geográfica (SIG) una herramienta poderosa para la toma de decisiones. *Ingeniería e investigación*, (28), 31-40.

Vilca Espinoza, R. A. (2017). Influencia de un sistema de geolocalización en el control y monitoreo de vehículos con dispositivos GPS en una empresa logística, 2015.