



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL

LICENCIATURA EN PLANEACIÓN TERRITORIAL



# LA PLANEACIÓN PARA AUTOMATIZAR PROCESOS LOGÍSTICOS

Memoria de experiencia laboral para obtener el  
título de Licenciado en Planeación Territorial

Alumno: Diego Anselmo Vázquez Reyes

Director: Dr. Isidro Rogel Fajardo

Octubre 2023

## CONTENIDO

GLOSARIO.....	3
I. Resumen .....	5
II. Importancia de la temática.....	7
III. Descripción del puesto. ....	11
IV. Problemática identificada.....	13
Planeación de trabajo .....	14
Cronograma de actividades y asignación de cuadrillas .....	14
Búsqueda de sitios y despliegue de cuadrilla:.....	15
Diseño de rutas .....	17
Actividades en campo .....	18
Seguimiento de cuadrillas.....	19
Revisión de cumplimiento de proceso de calidad.....	20
Reportes y entregables .....	21
Uso de materiales .....	23
Gestión de inventario.....	24
Trazabilidad.....	25
Ubicación en almacén .....	26
V. La planeación en la solución del problema. ....	29
La planeación en el área logística .....	29
Las herramientas tecnológicas en la planeación.....	32
Los procesos y la planeación.....	34
VI. Informe detallado de las actividades. ....	39
Implementación de herramientas tecnológicas .....	39
ArcGIS .....	40
ODK.....	42
Odoos.....	45
Integración y configuración de sistemas .....	49
Estructuración de procesos .....	50
VII. Solución desarrollada y sus alcances. ....	53
ARCGIS .....	54
Odoos .....	55
ODK.....	56
Planeación de trabajo .....	58
Cronograma de actividades y asignación de cuadrillas .....	61

Búsqueda de sitios y despliegue de cuadrilla:.....	63
Diseño de rutas .....	66
Seguimiento de cuadrillas.....	67
Revisión de cumplimiento de proceso de calidad.....	69
Reportes y entregables .....	74
Uso de materiales .....	77
Gestión de inventario.....	79
Trazabilidad.....	80
Ubicación en almacén .....	82
Otras soluciones atendidas.....	84
Control de gastos.....	84
Gestión de flota vehicular .....	86
Control de asistencias y administración de recursos humanos.....	88
Gestión de nómina .....	90
VIII. Aportaciones a la planeación .....	94
Referencias de consulta. ....	99

## GLOSARIO

<b>.csv:</b>	Los archivos CSV son un tipo de documento en formato abierto sencillo para representar datos en forma de tabla, en las que las columnas se separan por comas y las filas por saltos de línea.
<b>.xls:</b>	La extensión XLS es la de los archivos de Excel en sus versiones del 97 al 2003
<b>API:</b>	Una API es una pieza de código que permite a diferentes aplicaciones comunicarse entre sí y compartir información y funcionalidades. Una API es un intermediario entre dos sistemas, que permite que una aplicación se comuniquen con otra y pida datos o acciones específicas.
<b>ArcGIS:</b>	ArcGIS es el nombre de un conjunto de productos de software en el campo de los Sistemas de Información Geográfica o SIG.
<b>Automatización:</b>	Significa la realización automática de tareas y procesos a través de sistemas o tecnología, reduciendo la intervención humana y mejorando la eficiencia.
<b>Código abierto:</b>	El software de código abierto es el software cuyo código fuente y otros derechos forman parte del dominio público.
<b>CRM:</b>	La gestión o administración de relaciones con el cliente, más conocida por sus siglas en inglés CRM (Customer Relationship Management).
<b>DIPAR Comunicaciones:</b>	Empresa contratista del sector de las telecomunicaciones especializada en la tecnología satelital.
<b>ERP:</b>	El término ERP, o software ERP, se refiere a Enterprise Resource Planning, que significa “sistema de planificación de recursos empresariales”
<b>Gmail:</b>	Gmail es un servicio de correo electrónico proporcionado por la empresa estadounidense Google
<b>GPS:</b>	El Sistema de Posicionamiento Global, originalmente Navstar GPS, es un sistema que permite a un dispositivo receptor localizar su propia posición sobre la Tierra.
<b>Guía Roji:</b>	Guía Roji es una compañía de producción de planos y guías de la República Mexicana.
<b>IMAP:</b>	El protocolo de acceso a mensajes de Internet permite el acceso al correo electrónico desde cualquier equipo que tenga una conexión a Internet.
<b>KPI:</b>	(Key Performance Indicator - en inglés) Conocido también como indicador clave de rendimiento, es una medida del nivel del rendimiento de un proceso.
<b>ODK:</b>	(Open Data Kit - en inglés) Es una plataforma de recopilación de datos móviles de código abierto.
<b>Odoos:</b>	Empresa Belga que desarrolla un conjunto de aplicaciones de código abierto con el mismo nombre.
<b>ONA:</b>	ONA ( <a href="https://ona.io/">https://ona.io/</a> ) es una solución y aplicación para la recolección de datos móviles
<b>Planeación estratégica:</b>	Ciencia que permite establecer metas a largo plazo y diseñar estrategias para alcanzarlas. Ayuda a una organización a definir su dirección y tomar decisiones fundamentales.
<b>Planeación operativa:</b>	Se enfoca en la ejecución diaria de las tareas y actividades necesarias para lograr los objetivos estratégicos. Es el nivel práctico de planeación.
<b>Planeación táctica:</b>	Se sitúa entre la estrategia y la operación, se encarga de traducir la estrategia en acciones específicas y detalladas para los equipos y departamentos.

<b>Plugin:</b>	Los plugins son pequeños programas complementarios que amplían las funciones de aplicaciones web y programas de escritorio.
<b>Procesos:</b>	Son series ordenadas de pasos o actividades que se realizan para lograr un objetivo específico en una organización. Pueden ser parte de la operación diaria o formar parte de proyectos más amplios.
<b>RFID:</b>	Acrónimo de «radio-frequency identification» (identificación por radiofrecuencia) y se refiere a una tecnología mediante la cual los datos digitales codificados en etiquetas RFID o etiquetas inteligentes son capturados por un lector RFID a través de ondas de radio.
<b>SLA:</b>	Service Level Agreement (SLA) es un contrato que describe el nivel de servicio que un cliente espera de su proveedor.
<b>SQL:</b>	SQL es un lenguaje específico de dominio, diseñado para administrar, y recuperar información de sistemas de gestión de bases de datos relacionales.
<b>Stock:</b>	Conjunto de mercancías o productos que se tienen almacenados en espera de despacho.
<b>Ticket:</b>	Ficha o registro de una actividad en un programa de seguimiento.
<b>Traccar:</b>	Traccar es un servidor de rastreo GPS gratuito y de código abierto.
<b>VPS:</b>	Un servidor virtual privado, término que proviene del inglés virtual private server, es una modalidad de alojamiento web donde un único servidor físico es particionado virtualmente para brindar múltiples servidores virtuales.
<b>XLSForm:</b>	XLSForm es un estándar abierto que simplifica la creación de formularios mediante estructuración de preguntas en hojas de cálculo.
<b>XML:</b>	(eXtensible Markup Language - en inglés) Lenguaje de programación que permite el intercambio de información entre sistemas de computación, como sitios web, bases de datos y aplicaciones de terceros.

## I. RESUMEN

Este trabajo de memoria de experiencia laboral se desarrolla en la empresa DIPAR Comunicaciones, donde se participó activamente en la planeación, diseño, ejecución y control de un proyecto con el objetivo de resolver diversos problemas operativos en el área de planeación y logística de la empresa, enfocando la gestión en mejorar la eficiencia y la calidad en las actividades de campo, así como agilizar los procesos de entrega de reportes a los clientes y gestionar de manera más efectiva el inventario.

En el trabajo se analizan los desafíos específicos relacionados con la planeación de trabajo de las cuadrillas operativas de campo, el seguimiento de la calidad del trabajo en campo, la reducción del tiempo de entrega de reportes a los clientes y la gestión del inventario. Estos desafíos representaban obstáculos significativos en la operación diaria de la empresa y requerían soluciones eficientes que permitieran reducir costos y agilizar la facturación de las actividades y/o proyectos gestionados a los clientes de la empresa.

Para abordar estos desafíos, se propuso y se llevó a cabo la automatización de procesos mediante la integración de tres plataformas informáticas clave: ArcGIS, Odoó y ODK. Estas herramientas tecnológicas fueron seleccionadas por su capacidad para mejorar la eficiencia, la precisión y la agilidad en la ejecución de las tareas relacionadas con la planeación, seguimiento, reportes y gestión de inventario.

La integración de ArcGIS permitió optimizar la planificación de las actividades de campo, aprovechando las capacidades de visualización y análisis geoespacial para identificar las mejores rutas y asignar los recursos de manera eficiente. Odoó, por su parte, proporcionó una plataforma colaborativa para la gestión de proyectos, permitiendo la asignación de tareas, el seguimiento de avances y la generación automática de informes. Por último, ODK facilitó la recolección de datos en campo de manera digital, eliminando la necesidad de formularios en papel y agilizando el proceso de captura y validación de información.

El trabajo de memoria detalla el proceso de implementación de estas herramientas, desde el análisis de requerimientos y la selección de las plataformas hasta la configuración, pruebas y puesta en marcha. Además, se muestra la importancia de la integración de herramientas tecnológicas en la gestión de procesos bajo el marco de trabajo Lean SixSigma como parte del modelo de planeación operativa y su impacto positivo en la resolución de problemas. Esta integración estratégica de tecnología y metodología no solo automatiza y agiliza los procesos, sino que también proporciona información valiosa en tiempo real que facilita la toma de decisiones basadas en datos sólidos. De esta manera, la planeación estratégica se convierte en una guía dinámica que se adapta a las necesidades cambiantes de la organización, optimizando así la eficiencia operativa y garantizando la entrega de valor a los clientes en un entorno empresarial cada vez más competitivo.

## II. IMPORTANCIA DE LA TEMÁTICA.

La implementación de procesos eficientes se ha convertido en una tarea indispensable en las empresas, ya que se encuentra en el corazón de la relación entre la planeación estratégica, la planeación operativa y la planeación táctica. Estos permiten, no solo lograr una mayor eficiencia y efectividad en las operaciones diarias, sino que, también son fundamentales para la ejecución exitosa de la estrategia empresarial. Al establecer estándares claros y consistentes en las actividades y tareas que se realizan, se sienta una base sólida para la consecución de los objetivos estratégicos. Además, facilitan la identificación y corrección de posibles errores o problemas que podrían desviar la empresa de su rumbo estratégico. Esta eficiencia operativa también fomenta una mayor coordinación y comunicación entre los diferentes departamentos o áreas de la empresa, lo que, a su vez, aumenta la eficiencia en la toma de decisiones y la resolución de problemas, dos aspectos clave tanto en la planeación táctica como en la operativa.

Al respecto, Marcelo (2014), se pronuncia mencionando que la implementación de procesos, permite una mejor gestión de los recursos disponibles, ya que se puede identificar qué actividades requieren mayor inversión de tiempo, dinero o personal y así tomar medidas para optimizar el uso de los recursos disponibles; mejorando así, la calidad de los productos o servicios ofrecidos, aumentando la eficiencia en las operaciones diarias e incentivando la coordinación y comunicación entre los diferentes departamentos o áreas.

De tal manera que podemos entender a los procesos como una fuerza que permite unificar los esfuerzos en todas las áreas de las empresas, pero utilizando orden y sistematización en el flujo de tareas e información, es decir, una sola manera de hacer las cosas pensando en hacerlas de la manera más eficiente sin importar que colaborador las esté haciendo, pues todos lo harán de la misma manera. Esta idea es la que nos da pie para el desarrollo de este trabajo, pues la sistematización por sí sola, está fuera de los estándares de eficiencia empresarial si no se acompaña de sistemas computacionales que permitan a los colaboradores facilitar el seguimiento y comprensión de dichos procesos.



Sobre la relevancia de los procesos en una empresa, Pedraza (2018), menciona que “la implementación de procesos en una empresa es crucial para lograr una operación eficiente y efectiva, siendo necesarios para asegurar la calidad, la consistencia y la eficiencia en la realización de tareas y actividades dentro de una organización”. Aunado a la necesidad de la utilización de tecnología que permita automatizar y agilizar los procesos, reducir errores y aumentar la eficiencia en el trabajo.

En ese sentido, Buitrago, J. S. (2009), identifica algunas de las razones por las que es importante implementar procesos en una empresa, que incluyen:

**Mejora de la eficiencia:** Los procesos permiten identificar y eliminar pasos innecesarios, lo que reduce los tiempos de espera y mejora la eficiencia.

**Control de calidad:** Los procesos pueden incluir controles de calidad para asegurar que los productos o servicios cumplan con los estándares establecidos.

**Reducción de costos:** La implementación de procesos eficientes puede ayudar a reducir los costos al optimizar el uso de recursos y minimizar el desperdicio.

**Toma de decisiones informadas:** Los procesos permiten recopilar y analizar datos para tomar decisiones informadas basadas en hechos y no en suposiciones.

**Consistencia y uniformidad:** Los procesos establecen estándares y procedimientos para realizar tareas de manera consistente y uniforme, lo que ayuda a asegurar la calidad y la satisfacción del cliente. (Buitrago, 2009, pp 36-42)

Sin embargo, hoy en día resulta insuficiente el establecimiento de políticas y procesos en una empresa, pues la excelencia en el servicio al cliente, la necesidad de impulsar al máximo las ventajas competitivas y sobre todo disminuir costos operativos y de gestión; hacen necesaria la intervención de herramientas

tecnológicas que nos permitan operar procesos automatizados que limiten la manipulación y errores humanos.

Como lo menciona Pedraza (2018), en la actualidad, las empresas tienen la necesidad de tomar en seria consideración las herramientas tecnológicas si quieren tener ventajas competitivas en el mercado, pues en sus palabras, pueden tener los siguientes beneficios, que en comparación con métodos tradicionales es demasiado complicado obtener resultados satisfactorios:

**Automatización:** Las herramientas tecnológicas pueden automatizar tareas y actividades, lo que reduce la carga de trabajo y mejora la eficiencia.

**Seguimiento en tiempo real:** Las herramientas tecnológicas permiten monitorear el progreso de los procesos en tiempo real, lo que ayuda a identificar y solucionar problemas de manera oportuna.

**Analítica de datos:** Las herramientas tecnológicas pueden recopilar y analizar grandes cantidades de datos para ayudar en la toma de decisiones y la identificación de áreas de mejora.

**Colaboración:** Las herramientas tecnológicas permiten una mayor colaboración entre los miembros del equipo, lo que mejora la comunicación y la eficiencia.

**Mejora continua:** Las herramientas tecnológicas permiten identificar áreas de mejora y ajustar los procesos de manera constante, lo que mejora la calidad y la eficiencia a largo plazo. (Pedraza, 2018, pp 17-22)

Entendiendo que la planeación operativa juega un papel fundamental en la aplicación efectiva de las herramientas tecnológicas, las empresas se encuentran bajo una creciente presión para aprovechar las ventajas competitivas que ofrecen las tecnologías modernas. Estos avances tecnológicos brindan beneficios que superan ampliamente las capacidades de los métodos tradicionales. En este contexto, la planeación operativa se convierte en el puente que conecta la estrategia empresarial con la implementación de estas herramientas. Esta conexión entre la

planeación operativa y las herramientas tecnológicas permite a las empresas no solo mantenerse competitivas en el mercado, sino también adaptarse y prosperar en un entorno empresarial en constante evolución.

### III. DESCRIPCIÓN DEL PUESTO.

DIPAR Comunicaciones es una empresa contratista en el sector de telecomunicaciones, que tiene como misión, prestar servicios de calidad en instalaciones y mantenimientos de redes y enlaces a los proveedores satelitales en la República Mexicana, satisfaciendo las necesidades del usuario, a través de personal calificado, vasto parque vehicular y la implementación de tecnología y proyectando su visión siendo líder en México, comprometidos con la constante capacitación para alcanzar la expansión a otros mercados de comunicación, prestando servicios dentro y fuera del territorio nacional.

En DIPAR Comunicaciones, se acumuló una experiencia laboral de más de 10 años, incluso antes de completar los estudios de licenciatura. Durante este período, se desempeñó en roles tanto en el campo laboral como en funciones administrativas. El rol más reciente fue el de Gerente de Planeación y Logística, que permitió un desarrollo más completo de las habilidades profesionales en el ámbito de la planeación. En esta posición, se ejerció liderazgo en diversas áreas funcionales de la empresa, lo que condujo a la ejecución de las siguientes responsabilidades y logros:

- Investigación, modificación, implementación y mantenimiento de software de licencia libre de planificación de recursos empresariales (ERP) para fortalecimiento de la estructura y delimitación de funciones y atribuciones del personal administrativo.
- Geolocalización de las actividades a realizar en campo para el control del presupuesto operativo.
- Implementación y mantenimiento de plataforma GPS para el seguimiento en tiempo real de la flotilla vehicular y controlar el presupuesto y gasto de las cuadrillas en campo.
- Diseño, implementación, seguimiento y control de proyectos de infraestructura satelital.
- Diseño y actualización de los manuales de procedimientos y organización.
- Coordinar entregas y surtimiento de material con proveedores y clientes a nivel nacional.

- Revisión y aprovisionamiento de material de stock para asegurar el cumplimiento de tickets programados tanto en proyectos especiales, como en la operación diaria.
- Programación y seguimiento de tickets tanto en proyectos especiales, como de la operación diaria.
- Definición y trazado de rutas para la atención de tickets programados por proyectos, atendiendo siempre el presupuesto asignado para operación.

Como Gerente de Planeación y Logística en DIPAR Comunicaciones, se tuvo la oportunidad de desempeñar un papel fundamental en el fortalecimiento y crecimiento de la empresa. Teniendo responsabilidades que incluyeron la implementación de software de planificación de recursos empresariales para mejorar la estructura y funciones administrativas, la geolocalización de actividades en campo para controlar el presupuesto operativo, y el seguimiento en tiempo real de la flotilla vehicular a través de una plataforma GPS.

Además, de la responsabilidad del diseño, implementación, seguimiento y control de proyectos de infraestructura satelital, así como de la actualización de los manuales de procedimientos y organización. Coordinando entregas y surtimiento de material a nivel nacional, asegurando el cumplimiento de los tickets programados tanto en proyectos especiales como en la operación diaria. Además se llevó a cabo la programación y seguimiento de tickets, así como la definición y trazado de rutas para la atención de los mismos, siempre dentro del presupuesto asignado.

Esta trayectoria de más de 10 años en la empresa, combinada con la experiencia en puestos administrativos y de campo, permitió liderar con eficacia las diferentes áreas funcionales y cumplir con éxito las encomiendas. Como resultado, se contribuyó al crecimiento y expansión de DIPAR Comunicaciones, demostrando el compromiso con la calidad de servicio, la capacitación constante y la proyección de la empresa como líder en el sector de las telecomunicaciones en México.

## IV. PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA.

En el análisis centrado en la planeación estratégica, se destaca la problemática en el área de planeación y logística de DIPAR Comunicaciones, específicamente en los procesos de planeación de trabajo, que han sido identificados como puntos críticos que afectan la eficiencia operativa y generan costos adicionales.

En relación con la planeación de la carga de trabajo, se observaba el uso de una metodología empírica basada en registros en hojas de cálculo y asignación manual de actividades a cuadrillas. Esto conllevaba dificultades significativas, como la asignación ineficiente de recursos, la falta de claridad en la priorización de tareas cruciales y la gestión inadecuada del tiempo.

En cuanto a la localización de sitios y el despliegue de cuadrillas, se dependía de listas semanales de actividades proporcionadas por los clientes y se realizaba la asignación de cuadrillas basándose en un mapa impreso. Esta metodología generaba problemas de coordinación, falta de precisión en la asignación de recursos, dificultades en la compartición de información, falta de visibilidad en tiempo real y una percepción de inseguridad en la integridad de los datos.

En lo que respecta al diseño de rutas, se carecía de herramientas tecnológicas adecuadas, lo que resultaba en una pérdida de tiempo significativa, un aumento de los costos operativos, la pérdida de clientes debido a retrasos y la falta de visibilidad en las actividades de campo.

En el ámbito de las actividades en campo, se identificaron dificultades en el seguimiento de cuadrillas y en la revisión del cumplimiento de los estándares de calidad. La comunicación basada en llamadas telefónicas y la falta de tecnología adecuada dificultaban el monitoreo en tiempo real, lo que se traducía en confusiones y retrasos en las operaciones, así como en mayores costos en términos de tiempo y recursos humanos. Además, la gestión de calidad se limitaba principalmente a capacitaciones y entregables fotográficos, sin aprovechar herramientas tecnológicas para mejorar la eficiencia y productividad en este aspecto crítico.

## PLANEACIÓN DE TRABAJO

La planeación de la carga de trabajo en DIPAR Comunicaciones se refiere a la planificación de actividades que los ingenieros de campo tienen que realizar, y por lo general se dividen en dos diferentes grupos, los trabajos establecidos en un cronograma mensual y los trabajos de mantenimiento correctivo que establecen un tiempo estipulado bajo los diferentes contratos que la empresa tiene, donde se estipulan los diferentes Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA).

Para cumplir con esta tarea, anteriormente la empresa utilizaba metodología empírica para planificar y coordinar las actividades en campo que podemos resumir a continuación:

---

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y ASIGNACIÓN DE CUADRILLAS

El cronograma de actividades planificadas o con SLA de amplia temporalidad, en DIPAR Comunicaciones se visualizan como trabajos en campo que pueden ser desplegados con cierto margen de tiempo e incluso simultáneamente con actividades de otros clientes [Inclusive del mismo, pero de diferente índole], esto supone una ventaja operativa que puede ser de gran ayuda tanto para el uso eficiente de recursos como la disminución de los costos operativos. Sin embargo, la forma programar las actividades se limitaba a realizar registros (o incluir la lista que los clientes compartían, a la ya existente), de actividades en una hoja de cálculo y recurrentemente se segmentaban dichas actividades en grupos de acuerdo al nombre del municipio, aun cuando en variadas ocasiones ese dato era incorrecto desde el origen de la información, fuera un error del levantamiento de la boleta de venta de nuestro cliente, un error de captura por parte de algún analista, tanto de los clientes, como interno; etc.

Posterior a ello, se realizaba un listado de cuadrillas de campo disponibles y se realizaban listas separadas de actividades programadas, ya agrupadas por municipio y estado, tratando de asignar el mismo número de actividades a éstas, entendiendo así que la asignación se realizaba por listado y no determinando la distribución espacial de las actividades a realizar. Lo que suponía mayor esfuerzo por parte del gerente de planeación aunado a menor precisión en las asignaciones.

Con esto podemos entender que, para el desahogo de la carga operativa, la empresa no contaba con una metodología basada en técnicas de información geográfica que incrementaban los problemas como lo mencionan tanto Candil (2015), como Machado (2013):

**Dificultades para la asignación de recursos:** La falta de información geográfica puede dificultar la asignación de recursos necesarios para cada tarea. Según Candil (2015), “la ubicación de los recursos es un factor crítico para el éxito de un proyecto de campo, y la falta de información puede provocar retrasos en la ejecución de las tareas”.

**Problemas para establecer prioridades:** La falta de una visualización clara de las ubicaciones de las actividades puede dificultar la asignación de prioridades y la organización del trabajo de campo. Según como menciona Machado (2013), “la falta de información geográfica puede generar retrasos y confusiones en la planificación de las actividades”.

**Posibilidad de omitir tareas:** La falta de información geográfica puede hacer que se omitan algunas tareas importantes que se encuentran en una ubicación específica. Según Candil (2015), la falta de una “visualización clara de los puntos geográficos puede provocar que se pierdan oportunidades para recopilar datos importantes o que se dejen de atender ciertas áreas”.

**Dificultades en la gestión del tiempo:** La falta de información geográfica puede dificultar la gestión del tiempo necesario para cada tarea. Según Machado (2013), la ubicación de “cada tarea puede afectar el tiempo necesario para realizarla, y la falta de información puede provocar retrasos y problemas en la gestión del tiempo”.

---

#### BÚSQUEDA DE SITIOS Y DESPLIEGUE DE CUADRILLA:

El proceso que se seguía en la empresa, aun cuando se centraba en las necesidades de los clientes, la planificación estaba dictada por la urgencia y presión de estos y no por la necesidad de disminuir los gastos operativos y hacer un uso más eficiente y responsable de los recursos, en este sentido, los cliente compartían una lista semanal de actividades a realizar y los responsables de la planeación se



encargaban de rastrear en un mapa impreso (guía roji), los lugares donde se situaban esas actividades y se asignaban a las cuadrillas en grupos de actividades cercanas. Utilizando este método eran evidentes diferentes problemas operativos que la empresa costeaba, que como lo mencionan Ruiz-Guerra et al. (2014), se pueden agrupar de la siguiente manera:

**Falta de coordinación:** Cuando se realiza la planificación manualmente, es común que se presenten errores de coordinación entre los diferentes miembros del equipo, lo que puede retrasar el trabajo y aumentar los costos.

**Falta de precisión:** La falta de herramientas tecnológicas puede hacer que la planificación sea menos precisa, lo que puede llevar a una asignación inadecuada de recursos y a una falta de eficiencia en el trabajo de campo.

**Dificultad para compartir información:** Cuando la planificación se realiza manualmente, puede ser difícil realizar cambios y ajustes a medida que avanza el trabajo de campo. Esto puede provocar problemas en la ejecución del proyecto además de que no contar con herramientas digitales para compartir información, puede ser difícil para los miembros del equipo acceder a la base de trabajo por atender en campo.

**Falta de visibilidad:** Sin herramientas tecnológicas, puede ser difícil tener una vista general del proyecto y del trabajo de campo, lo que puede dificultar la toma de decisiones y la resolución de problemas.

**Falta de seguridad:** La planificación manual puede resultar en una falta de seguridad en los datos del proyecto, lo que puede ser un problema si se manejan datos sensibles o confidenciales. Sin una copia de seguridad digital, los datos recolectados en el campo pueden ser vulnerables a la pérdida debido a accidentes, errores humanos o factores ambientales, la falta de herramientas digitales para la gestión de datos puede hacer

que se pierdan datos valiosos y, por lo tanto, disminuir la calidad y la confiabilidad de la operación de la empresa.

**Dificultad para organizar la información:** Sin herramientas digitales para organizar y almacenar información, puede resultar complicado mantener un registro adecuado de los datos recolectados en el campo, puesto que la falta de herramientas digitales para organizar la información puede dificultar el análisis de los datos y la realización de informes precisos. (Ruiz-Guerra et. al 2014, pp. 59-65)

---

## DISEÑO DE RUTAS

El diseño de rutas es una de las actividades más importantes realizadas, puesto que se utilizan la información previamente descrita, pero sobre todo es la actividad técnica operativa de escritorio donde se puede hacer un uso más eficiente de los recursos y por tanto es la etapa que permite a la empresa reducir los costos operativos principalmente en traslados y viáticos. Aún con esta premisa, la empresa delegaba dicha función a las cuadrillas operativas de campo, como ya se señaló anteriormente, se les brindaba una lista de actividades segmentadas por Estado y municipio; con esto y la previa identificación de los lugares en el mapa guía roji, las cuadrillas se desplazaban a los sitios destino; reportando avances en el traslado e informando la siguiente actividad que realizarían.

No contar con herramientas tecnológicas adecuadas para el trazado de rutas en actividades de campo puede generar una serie de dificultades económicas y operativas. Según Moscardó (2015), la gestión de la planificación de rutas es un aspecto crítico para las empresas que realizan actividades de campo, como la distribución de productos y servicios, la supervisión de equipos y la realización de inspecciones identificando las siguientes dificultades económicas y operativas:

**Pérdida de tiempo:** La falta de herramientas adecuadas para el trazado de rutas puede generar pérdida de tiempo en la planificación de los recorridos. Según un estudio, una planificación de rutas deficiente puede generar una pérdida de tiempo del 30% para los conductores.

**Aumento de costos:** Las rutas mal planificadas pueden generar un aumento de los costos asociados con los viajes de campo. Según un estudio, la planificación ineficiente de rutas puede generar un aumento de hasta el 20% en los costos de transporte.

**Pérdida de clientes:** Si los trabajadores no pueden llegar a tiempo a las ubicaciones de los clientes debido a rutas mal planificadas, esto puede generar insatisfacción en los clientes y pérdida de negocios, alcanzando incluso el 35% de los clientes insatisfechos con la puntualidad de los servicios de campo y no volverán a contratar los servicios de la empresa.

**Falta de visibilidad:** La falta de herramientas tecnológicas adecuadas para el trazado de rutas puede generar una falta de visibilidad en las actividades de campo. Según un estudio, la falta de visibilidad en las actividades de campo puede generar dificultades en la asignación de trabajos y en la coordinación de los esfuerzos del equipo (Moscardó, 2015, pp 122-149)

Es decir, la falta de herramientas tecnológicas adecuadas para el trazado de rutas en actividades de campo puede generar una serie de dificultades económicas y operativas. Por lo tanto, es importante que las empresas inviertan en soluciones tecnológicas que les permitan optimizar el trazado de rutas y mejorar la eficiencia de sus operaciones de campo.

## ACTIVIDADES EN CAMPO

La parte fundamental y razón de ser de DIPAR Comunicaciones es dar un servicio integral y de calidad bajo las mejores prácticas de trabajo en campo; por lo que técnicamente los ingenieros de campo cuentan con la instrucción y capacitación suficiente para realizar dicha labor; sin embargo, desde el punto de vista administrativo, se encontraban ciertas áreas de mejora que permitieran un flujo adecuado de la información además de agilizar el reporte y control de la información.

---

## SEGUIMIENTO DE CUADRILLAS

Como ya se mencionó, DIPAR Comunicaciones es una empresa con sede en Toluca, Estado de México; pero que presta sus servicios a lo largo y ancho de la República Mexicana, por este motivo las cuadrillas operativas de campo se desplazan constantemente por carreteras y/o caminos en todo el país, esto supone un alto riesgo, tanto para el personal, como para los recursos de la empresa. De tal suerte que es importante contar con canales de comunicación abiertos con el personal a fin de conocer cómo van sus traslados, la distancia aproximada por recorrer, el tiempo que tardarán en trasladarse y demás.

Para cumplir con esta función, la empresa contaba con el apoyo de un analista de logística que se comunicaba constantemente con los líderes de las cuadrillas para determinar los aspectos importantes de la movilidad de la cuadrilla, aunado a un seguimiento puntual de los gastos operativos de las cuadrillas por parte de un analista contable. Aun cuando se contaba con un proceso establecido para ello, resultaba difícil establecer métricas que pudieran plasmar el rendimiento de los analistas en estas tareas, sin contar con el riesgo que conlleva comunicarse con una persona al volante.

En este sentido, Schumacher y Brockett (2014) mencionan que las dificultades económicas y operativas de no contar con herramientas tecnológicas adecuadas para el rastreo de cuadrillas de campo y la comunicación de avances vía telefónica son múltiples. En primer lugar, “la falta de tecnología adecuada puede impedir el monitoreo en tiempo real de las operaciones en el campo, lo que puede dificultar la toma de decisiones y la planificación de futuras acciones”.

Además, la comunicación vía telefónica puede ser ineficiente y propensa a errores de comunicación, lo que puede generar confusiones y retrasos en el trabajo. Esto puede ser “especialmente problemático en situaciones en las que se requiere coordinación y colaboración entre varias cuadrillas de campo”.

Por otra parte, la falta de tecnología puede implicar mayores costos en términos de tiempo y recursos humanos. Por ejemplo, si no se cuenta con herramientas de seguimiento de cuadrillas, puede ser necesario enviar a un supervisor a revisar el

trabajo en el campo de manera periódica, lo que puede generar mayores gastos en términos de transporte y tiempo de trabajo.

En resumen, los autores demuestran que la “implementación de tecnología de seguimiento y monitoreo en tiempo real puede mejorar significativamente la eficiencia y reducir los costos en operaciones de campo”.

---

## REVISIÓN DE CUMPLIMIENTO DE PROCESO DE CALIDAD

Hablando de calidad en el servicio en una empresa de telecomunicaciones, sin duda se deben sumar esfuerzos constantemente para garantizar que las normas técnicas y operativas se cumplan en campo, pues los ingenieros de campo son la cara, tanto de la empresa prestadora de servicios (nuestros clientes), como la empresa que los contrata. En este sentido, la gestión de la calidad se limitaba a la actualización constante de las normas técnicas y de calidad para dicho fin, capacitaciones semestrales a los ingenieros y la entrega de un número determinado de fotografías en una memoria USB, misma que servían posteriormente para el llenado de los entregables que los clientes requerían.

Según Machado, en su tesis de 2013, el uso de herramientas tecnológicas para la gestión de trabajo en campo ha demostrado ser efectivo en la mejora de la productividad y la eficiencia de las empresas. Estas herramientas incluyen “aplicaciones móviles para la recopilación y análisis de datos en tiempo real, así como software de gestión de proyectos y herramientas de seguimiento de equipos y vehículos”. Además, se menciona que estas herramientas también pueden mejorar la seguridad y la calidad de los trabajos realizados en el campo, ya que permiten una mejor coordinación entre los miembros del equipo y una mejor supervisión de los procesos. En resumen, los autores concluyen que el uso de herramientas tecnológicas para la gestión de trabajo en campo es una práctica cada vez más común y valiosa para las empresas que buscan optimizar sus procesos y mejorar su eficiencia. Aunado a esto, también identifican algunos problemas que pueden surgir cuando no se utilizan herramientas tecnológicas para la gestión de reportes fotográficos como sistema de gestión de calidad del trabajo en campo.

**Falta de claridad y precisión en los reportes:** Al no contar con herramientas tecnológicas para la gestión de reportes fotográficos, puede ser difícil para los trabajadores en campo capturar imágenes de alta calidad y proporcionar información detallada y precisa sobre los procesos y resultados.

**Falta de eficiencia:** Hablando de comunicación y colaboración entre los miembros del equipo, no contar con herramientas tecnológicas, los reportes fotográficos deben ser enviados manualmente y pueden ser difíciles de compartir y comentar en tiempo real, lo que puede retrasar la toma de decisiones y la solución de problemas.

Además, los autores señalan que, sin herramientas tecnológicas adecuadas para la gestión de reportes fotográficos, la organización y el almacenamiento de las imágenes pueden resultar complicados y pueden llevar a la pérdida de información importante. Concluyendo así, que el uso de herramientas tecnológicas para la gestión de reportes fotográficos puede mejorar significativamente la calidad del trabajo en campo al hacer que los reportes sean más claros, precisos y eficientes en la comunicación y colaboración entre los miembros del equipo.

## REPORTES Y ENTREGABLES

Los reportes y entregables en una empresa contratista de telecomunicaciones son variados, van desde cronogramas de actividades, resúmenes ejecutivos para la implementación de proyectos de infraestructura, etc. En este apartado nos enfocaremos, tanto en los reportes o memorias fotográficas que se pueden equiparar a las memorias técnicas de avance de obra en el ramo de la construcción, como en las órdenes de trabajo que los ingenieros de campo deben llenar en cada actividad que realicen.

Para la entrega de los reportes fotográficos, como se mencionó anteriormente, se les solicitaba a los ingenieros de campo tomar una cantidad “suficiente” de fotografías digitales, que eran entregadas en un dispositivo de almacenamiento; posterior a su regreso después del desarrollo de sus actividades en campo; entregaban dicho dispositivo al analista de logística, quien debía separar las imágenes por similitud y hora de captura para posteriormente incluirlas en una plantilla que compartía cada uno de los clientes como entregable para pago.

En cuanto a las órdenes de trabajo, los clientes de DIPAR Comunicaciones enviaban un formato que se tenía que imprimir y posteriormente el ingeniero en campo debía llenar a mano anotando todos los datos en esta contenida; de igual manera, al regreso de la cuadrilla, el analista de logística debía verificar cada una de las órdenes de trabajo entregadas por el ingeniero y realizar la captura de la información de los movimientos de inventario en la hoja de cálculo que tenía para tal fin.

En este sentido Castro (2021), menciona que la falta de automatización en la captura de datos y el llenado de reportes fotográficos puede generar una mayor carga de trabajo y retrasos en la entrega de los informes, ya que "la realización de estos procesos de manera manual consume tiempo y recursos humanos" (p. 27), aunado a diferentes problemáticas como:

**Errores de ingreso de datos:** Cuando los datos se ingresan manualmente, hay una mayor probabilidad de errores tipográficos o de transposición. Esto puede resultar en datos incorrectos o inexactos que pueden afectar la toma de decisiones y la calidad del trabajo.

**Retrasos en la entrega de informes:** Cuando los informes se llenan manualmente, puede llevar más tiempo completarlos. Esto puede resultar en retrasos en la entrega de informes a los clientes o partes interesadas, lo que puede afectar la reputación de la empresa y la satisfacción del cliente.

**Falta de consistencia:** La captura manual de datos y el llenado de informes fotográficos pueden dar lugar a una falta de consistencia en la forma en que se ingresan los datos y se presentan los informes. Esto puede dificultar la comparación de datos y hacer que sea más difícil identificar tendencias y patrones.

**Mayor costo:** La captura manual de datos y el llenado de informes fotográficos pueden ser costosos en términos de tiempo y recursos. Se necesita más tiempo y personal para completar estas tareas, lo que

puede aumentar los costos operativos de la empresa. (Castro, 2021, pp 33-46)

---

## USO DE MATERIALES

DIPAR Comunicaciones, como muchas otras empresas, tiene políticas que ayudan en la disminución de consumo de materiales como una medida para reducir los presupuestos operativos, en este sentido las normas técnicas y de calidad se orientan en el consumo de cantidades específicas de misceláneos y consumibles que, en algunas ocasiones proveen nuestros clientes y algunas otras absorbe la empresa; con ello se trata de controlar el sobre consumo.

La dificultad en ello se encontraba en el control administrativo de esa racionalidad de material, puesto que limitar a los ingenieros de campo, dotándolos de la cantidad especificada en las normas técnicas para cada tipo de actividad; conllevaba riesgos de interrumpir la consecución de las actividades en ruta por el desabasto de material; pero al mismo tiempo, otorgar una cantidad mayor de consumibles o misceláneos representaba un riesgo de incrementar el presupuesto operativo.

Como medida para mitigar este problema, se tenía establecido un proceso donde el auxiliar de almacén debía llevar registro en hojas de cálculo, de las cantidades de consumibles y misceláneos que se entregaban a cada cuadrilla y posteriormente debía revisar cada una de las ordenes de trabajo que los ingenieros de campo llenaban para contabilizar el consumo reportado.

En este sentido, Li et. al. (2011), señalan que el uso de hojas de cálculo para la gestión de inventarios es inapropiado debido a la complejidad de los datos y la limitada capacidad de las hojas de cálculo para realizar cálculos complejos y análisis de datos. Aunado a que, “la gestión de inventario en hojas de cálculo puede ser propensa a errores debido a la necesidad de ingresar manualmente los datos y la posibilidad de que se introduzcan datos incorrectos o se omitan datos importantes”.

Todo ello lo enumera Rodríguez, J. (2018) en una serie de problemas que las empresas pueden contraer con esta práctica:



**Errores humanos en la entrada de datos:** la gestión manual de inventario puede resultar en errores de registro o en la omisión de información relevante, lo que puede afectar la precisión y la calidad de los datos.

**Falta de visibilidad en tiempo real:** sin herramientas tecnológicas, puede resultar difícil tener una visión en tiempo real del inventario, lo que puede dificultar la toma de decisiones y la planificación de la producción.

**Ineficiencia y pérdida de tiempo:** la gestión manual de inventario puede consumir mucho tiempo y ser ineficiente, especialmente en empresas con grandes volúmenes de inventario.

**Limitaciones en la escalabilidad:** la gestión manual de inventario puede ser limitada en términos de escalabilidad, ya que la cantidad de información que se puede manejar es limitada.

**Dificultades en la identificación de tendencias:** la falta de herramientas tecnológicas puede hacer que sea más difícil identificar tendencias y patrones en el inventario, lo que puede afectar la toma de decisiones y la planificación. (Rodríguez, 2018, pp 237-257)

## GESTIÓN DE INVENTARIO

La gestión de inventarios es fundamental para cualquier empresa, incluyendo aquellas que se dedican al sector de las telecomunicaciones. Durán, (2012), destaca la importancia de una gestión adecuada de inventarios en las empresas por las siguientes razones:

**Optimización de recursos:** una gestión adecuada de inventarios permite a la empresa conocer en todo momento la cantidad y ubicación de los recursos disponibles, lo que facilita la toma de decisiones y permite optimizar el uso de estos.

**Satisfacción del cliente:** una gestión adecuada de inventarios permite garantizar la disponibilidad de los productos y servicios demandados por los clientes, lo que aumenta su satisfacción y fidelización.

**Reducción de costos:** una gestión adecuada de inventarios permite reducir los costos asociados a la gestión de stock, tales como los costos de almacenamiento, rotura de stock, obsolescencia de inventario, entre otros.

**Planificación de la producción:** una gestión adecuada de inventarios permite conocer en todo momento el nivel de stock disponible y la demanda prevista, lo que facilita la planificación de la producción y evita la sobreproducción o la falta de stock.

**Cumplimiento de regulaciones:** una gestión adecuada de inventarios permite cumplir con las regulaciones y normativas específicas del sector de las telecomunicaciones, especialmente en lo que respecta a la gestión de equipos y dispositivos electrónicos. (Durán, 2012, pp 55-78)

En conclusión, la gestión de inventarios es fundamental para cualquier empresa, incluyendo aquellas que se dedican al sector de las telecomunicaciones. Una gestión adecuada de inventarios permite optimizar los recursos, garantizar la satisfacción del cliente, reducir costos, planificar el y cumplir con las regulaciones del sector.

---

## TRAZABILIDAD

La gestión de inventario representa uno de los mayores retos para las empresas contratistas de telecomunicaciones que manejan equipo electrónico e insumos en consignación para futuros usos, por diferentes razones en DIPAR comunicaciones se convirtió en un tema de mucha importancia, puesto que, debido a las malas prácticas o por desconocimiento de la trazabilidad de los ítems; en diversas ocasiones la empresa se hizo acreedora a sanciones económicas por pérdida de material.

Al respecto, Rodríguez (2018) sostiene que la trazabilidad de inventario es una herramienta clave en la gestión de inventarios, ya que permite conocer la ubicación y estado de los productos en todo momento. Según el autor, “la trazabilidad se refiere a la capacidad de seguir la ruta de un producto o artículo a lo largo de todas las etapas de su ciclo de vida, desde su origen hasta su destino final. Asimismo, destaca que la trazabilidad de inventario es importante para la gestión de la cadena de suministro, ya que permite conocer la ubicación y estado de los productos en tiempo real”, lo que facilita la planificación y el control de las operaciones logísticas. Además, la trazabilidad permite identificar y solucionar rápidamente cualquier problema o irregularidad en la producción o distribución de los productos.

Otro aspecto relevante que destaca Rodríguez (2018) es que la “trazabilidad de inventario contribuye a la transparencia y la responsabilidad en la gestión empresarial”. Al conocer la ubicación y estado de los productos en todo momento, se pueden garantizar altos estándares de calidad y seguridad en la producción y distribución de los productos, lo que aumenta la confianza y la lealtad de los clientes.

Concluyendo así que la trazabilidad de inventario es una herramienta clave en la gestión de inventarios, que permite conocer la ubicación y estado de los productos en todo momento, facilita la planificación y el control de las operaciones logísticas, identifica y soluciona rápidamente problemas en la producción o distribución de los productos, y contribuye a la transparencia y responsabilidad en la gestión empresarial.

---

## UBICACIÓN EN ALMACÉN

Dentro de la gestión de inventario, uno de los pilares es tener una adecuada gestión de ubicaciones dentro de los almacenes, esto es porque, si guardamos cosas en la alacena, armario o bodega de nuestra casa, muchas veces es complicado encontrarlas (si es que recordamos donde las metimos), pues no solemos tener categorizados ni un orden específico para acomodarlas. En los almacenes esto se convierte en un problema de grandes dimensiones puesto que la cantidad de ítems almacenados por las empresas del ramo de las telecomunicaciones suele ser muy alta. En relación con ello, Esteban Guevara (2015), menciona que:

“La gestión de ubicaciones en un almacén se refiere al proceso de organizar y controlar los espacios de almacenamiento y la ubicación de los productos o mercancías dentro de un almacén o centro de distribución”. Este proceso implica la asignación de espacios específicos para cada tipo de producto o mercancía, y la implementación de un sistema de seguimiento y control de inventario para asegurar que cada producto se almacene en el lugar adecuado y sea fácilmente accesible para su recuperación.

Por lo tanto, la gestión de ubicaciones en un almacén es esencial para optimizar la eficiencia del flujo de trabajo y mejorar la precisión del inventario, lo que a su vez puede aumentar la satisfacción del cliente y reducir los costos de almacenamiento y gestión de inventario. A este análisis se suma Marcelo (2014) que identifica 5 problemáticas en la gestión de inventario que pueden o no, tener origen en una deficiente metodología para designar ubicaciones a los ítems dentro de un almacén:

**Pérdida de tiempo y eficiencia:** Cuando los productos no tienen una ubicación específica en el almacén, el personal encargado de la logística pierde tiempo buscándolos, lo que se traduce en una pérdida de eficiencia en el proceso de almacenamiento y distribución.

**Dificultades en el control de inventario:** Sin una gestión adecuada de ubicaciones, es difícil llevar un control preciso del inventario, lo que puede generar pérdidas económicas y problemas en la gestión de pedidos.

**Mayor riesgo de errores y pérdidas de productos:** La falta de una gestión de ubicaciones puede llevar a confusiones y errores en el almacenamiento y la recuperación de productos, lo que aumenta el riesgo de pérdidas y daños.

**Limitaciones en la capacidad de almacenamiento:** La falta de gestión de ubicaciones puede generar problemas de espacio en el almacén, ya que los productos pueden quedar mal colocados y ocupar más espacio del necesario.

**Falta de seguridad:** La falta de una gestión adecuada de ubicaciones puede generar problemas de seguridad en el almacén, ya que los productos pueden quedar mal colocados y generar situaciones de riesgo para el personal y los clientes. (Marcelo, 2014, pp 10-29)

En conclusión, el análisis detallado de la problemática en el área de planeación y logística de DIPAR Comunicaciones revela la urgente necesidad de aplicar un enfoque estratégico sólido para abordar las deficiencias operativas identificadas. La planeación estratégica se posiciona como la solución clave para transformar estos procesos y lograr una mayor eficiencia en la organización. Al adoptar una perspectiva estratégica, DIPAR Comunicaciones podrá establecer metas y objetivos claros, definir estrategias bien fundamentadas y alinear sus recursos de manera efectiva para alcanzar resultados operativos óptimos, al incorporar herramientas tecnológicas y soluciones innovadoras en el quehacer operativo, claro está, con un modelo de planeación operativa que permita la optimización sustancial de la asignación de recursos, la gestión de rutas, el seguimiento en tiempo real y el control de calidad.

## V. LA PLANEACIÓN EN LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.

Tal como Vallejos (2016), explica, “la interrelación entre la planeación estratégica, operativa y táctica se convierte en un pilar fundamental en la gestión de empresas modernas”, como DIPAR Comunicaciones. La planeación estratégica establece la visión de futuro y los objetivos de largo plazo de la organización, trazando el rumbo hacia donde se desea llegar. Por otro lado, la planeación operativa se enfoca en la ejecución de acciones concretas para alcanzar esos objetivos estratégicos, considerando todos los recursos disponibles y las necesidades logísticas.

La logística, en este contexto, es una parte integral de la planeación operativa. Implica la gestión eficiente de los recursos, la optimización de rutas, la coordinación de actividades y la toma de decisiones informadas para garantizar un flujo eficaz de productos y servicios. La correcta implementación de la planeación operativa en el ámbito logístico es esencial para evitar retrasos en entregas, garantizar la disponibilidad de inventario y mantener la satisfacción del cliente.

En esta era digital, las herramientas tecnológicas desempeñan un papel crucial en todas las etapas de la planeación y la logística. Desde sistemas de gestión de inventario hasta plataformas de seguimiento en tiempo real, la tecnología facilita la recopilación y análisis de datos, lo que permite tomar decisiones más acertadas. Además, las herramientas tecnológicas agilizan la comunicación interna y externa, mejoran la colaboración entre equipos y aumentan la capacidad de adaptación a cambios inesperados en la demanda o en las condiciones de operación. En resumen, la sinergia entre la planeación estratégica, operativa, táctica, la logística y las herramientas tecnológicas se traduce en una ventaja competitiva que impulsa el éxito sostenible de DIPAR Comunicaciones en el mercado.

### LA PLANEACIÓN EN EL ÁREA LOGÍSTICA

Cómo Buitrago (2009) lo menciona, la planeación es un proceso vital para cualquier empresa, ya que permite definir objetivos y estrategias para alcanzarlos de manera efectiva, entendiéndola como la función administrativa que se ocupa de determinar con anticipación cuáles son los objetivos y qué se debe hacer para alcanzarlos; de

ahí su importancia en la gestión empresarial contribuyendo en diversas áreas funcionales, siendo las siguientes, las actividades más relevantes:

**Definición de objetivos:** los objetivos deben ser claros, precisos y medibles para que puedan ser alcanzados de manera efectiva.

**Identificación de recursos:** la identificación de los recursos necesarios para alcanzar los objetivos es esencial para asegurar que se cuenta con los recursos adecuados para lograrlos.

**Establecimiento de políticas y procesos:** las políticas y procedimientos establecen las reglas y lineamientos que guiarán la conducta de la organización y sus empleados en la consecución de los objetivos.

**Asignación de responsabilidades:** la asignación de responsabilidades claras y precisas asegura que los objetivos se alcanzarán de manera efectiva y que los recursos se utilizarán de manera eficiente.

**Programación de actividades:** la programación de actividades es esencial para asegurar que se cuenta con un plan de acción claro y que se cumplen los plazos establecidos. (Buitrago, 2009, pp 45-59)

Aunado a ello Buitrago (2009), agrega que entre los más importantes modelos de planeación que existen, encontramos “la planeación operativa, que se enfoca en la definición de los objetivos a corto plazo y las acciones necesarias para lograrlos, enfocándose principalmente en la programación de actividades y la asignación de responsabilidades específicas para cada actividad”.

En el mismo sentido, en el texto de Marcelo (2014), se menciona que la logística es una disciplina empresarial fundamental que se encarga de gestionar de manera integral el flujo de bienes, servicios e información a lo largo de la cadena de suministro, siendo imprescindible, para lograr una logística eficiente, contar con un modelo de planeación operativa sólido y bien integrado en todas las etapas del proceso logístico con lo que la empresa puede obtener ventajas competitivas entre las que podemos encontrar:

**Coherencia y alineación:** La integración del modelo de planeación operativa en la logística garantiza la coherencia y la alineación de los objetivos y estrategias empresariales en toda la cadena de suministro. Esto implica que la planeación operativa, que incluye actividades como la demanda, el inventario, la producción y la distribución, esté en línea con los objetivos generales de la organización. Al tener un modelo de planeación operativa bien integrado, se evitan conflictos y se optimiza el uso de los recursos disponibles.

**Optimización de recursos:** La integración de la planeación operativa en la logística permite una mejor optimización de los recursos, como la gestión eficiente de inventarios, la asignación adecuada de recursos humanos y la planificación óptima de la capacidad de producción y transporte. Al tener un modelo de planeación operativa que considere de manera integral los recursos necesarios en cada etapa del proceso logístico, se reducen los costos, se minimiza el desperdicio y se mejora la eficiencia operativa.

**Gestión proactiva de la demanda:** La integración del modelo de planeación operativa en la logística permite una gestión proactiva de la demanda. Esto implica anticiparse a las fluctuaciones y cambios en la demanda del mercado, utilizando técnicas de pronóstico y planificación adecuadas. Al tener un modelo de planeación operativa que considere las demandas actuales y futuras de manera precisa, se pueden evitar problemas de escasez o exceso de inventario, mejorar la satisfacción del cliente y aumentar la competitividad de la organización.

**Flexibilidad y capacidad de respuesta:** La integración del modelo de planeación operativa en la logística proporciona flexibilidad y capacidad de respuesta ante eventos imprevistos o cambios en el entorno empresarial. Al tener un modelo de planeación operativa que sea adaptable y flexible, se pueden realizar ajustes rápidos en la cadena de suministro para minimizar los impactos negativos y aprovechar las



oportunidades. Esto permite una gestión ágil y eficiente de los recursos y procesos logísticos. (Marcelo, 2014, pp 43-63)

## LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA PLANEACIÓN

En la actualidad, el entorno empresarial se caracteriza por su dinamismo y competitividad, lo que ha llevado a las organizaciones a buscar constantemente formas de optimizar sus operaciones y mantenerse a la vanguardia en el mercado. En este contexto, la relación entre el modelo de planeación y el uso de la tecnología se ha convertido en un factor determinante para el éxito de las empresas. Como lo explica Agudelo (2005), el modelo de planeación operativa nos sugiere la necesidad de “automatizar procesos mediante el uso de herramientas tecnológicas debido a su capacidad para mejorar la eficiencia, integrar sistemas, basar las decisiones en datos y adaptarse a los cambios”, además de que la tecnología es clave para mejorar, la productividad y la capacidad de respuesta de la empresa en un entorno empresarial competitivo y en constante cambio.

Por lo anterior, el mismo autor establece en su texto que, utilizar herramientas tecnológicas para agilizar el flujo operativo, genera en las empresas ventajas comparativas en cuatro áreas principales:

**Automatización de tareas:** El modelo de planeación operativa implica la ejecución de numerosas tareas y actividades en un entorno empresarial. El uso de herramientas tecnológicas permite automatizar muchas de estas tareas, lo que resulta en una mayor eficiencia y productividad. Por ejemplo, se pueden utilizar herramientas de software para generar informes automáticamente, programar recordatorios y notificaciones, realizar cálculos complejos y gestionar flujos de trabajo. Esto reduce la carga de trabajo manual, minimiza los errores humanos y acelera el tiempo de ejecución de las actividades operativas.

**Gestión de datos eficiente:** La planeación operativa requiere el manejo y análisis de grandes volúmenes de datos, como información de inventario, órdenes de trabajo, registros de clientes y datos de producción. Las herramientas tecnológicas proporcionan soluciones

para gestionar y procesar estos datos de manera eficiente. Por ejemplo, el uso de bases de datos, sistemas de gestión de información y software de análisis de datos permite organizar y acceder rápidamente a la información relevante, lo que facilita la toma de decisiones y la identificación de áreas de mejora en las actividades operativas.

**Comunicación y colaboración mejoradas:** La planeación operativa implica la coordinación y colaboración entre diferentes departamentos, equipos y personas dentro de la empresa. Las herramientas tecnológicas, como el correo electrónico, las plataformas de mensajería instantánea y los sistemas de gestión de proyectos, permiten una comunicación rápida y efectiva, facilitando la coordinación y la toma de decisiones conjuntas. Además, las herramientas de colaboración en línea permiten trabajar de forma simultánea en documentos compartidos, lo que mejora la eficiencia y reduce los tiempos de respuesta.

**Monitoreo y seguimiento en tiempo real:** El modelo de planeación operativa implica el monitoreo y seguimiento de las actividades en tiempo real para asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos. Las herramientas tecnológicas proporcionan capacidades de seguimiento y monitoreo en tiempo real, permitiendo a los responsables supervisar el progreso de las actividades, identificar posibles desviaciones y tomar medidas correctivas de manera oportuna. Esto mejora la capacidad de respuesta ante cambios inesperados y facilita la toma de decisiones basada en datos actualizados. (Agudelo 2005, pp 75-113)

Por lo anterior detallado podemos inferir que la relación entre el modelo de planeación y el uso de la tecnología es fundamental para impulsar la eficiencia empresarial. El modelo de planeación proporciona el marco estratégico para alcanzar los objetivos, mientras que el uso de la tecnología brinda las herramientas necesarias para recopilar, analizar y gestionar la información de manera eficiente.

La combinación de ambos permite una toma de decisiones más informada, la optimización de los recursos y una mayor capacidad de adaptación a los cambios del entorno. En un mundo empresarial cada vez más competitivo y digitalizado, integrar el uso de la tecnología con el modelo de planeación se ha convertido en una necesidad para garantizar la supervivencia y el crecimiento de las organizaciones.

## LOS PROCESOS Y LA PLANEACIÓN

Como se ha podido identificar en líneas anteriores, los modelos de planeación son ejes rectores esenciales en cualquier organización, ya que nos permite establecer metas, objetivos y estrategias para alcanzarlos. Los procesos, por otro lado, son una secuencia de actividades interrelacionadas que se llevan a cabo para lograr un resultado específico. En este sentido, la relación entre los procesos y la planeación es fundamental, ya que la planeación define qué se debe hacer y los procesos son la forma en que se lleva a cabo.

Al respecto Durán (2012), sostiene que “la planeación nos proporciona una guía clara sobre cómo se deben realizar las actividades dentro de los procesos”. Define los pasos necesarios, los recursos requeridos, los plazos a seguir y los resultados esperados. La planeación también “identifica los posibles obstáculos y riesgos, lo que permite tomar medidas preventivas y correctivas para asegurar el éxito de los procesos”; mientras que, los procesos son la ejecución práctica de la planeación. Son la forma en que se realizan las tareas y se llevan a cabo las actividades para lograr los objetivos establecidos. Los procesos involucran la asignación de responsabilidades, la secuencia de acciones, la coordinación de equipos y la utilización eficiente de los recursos disponibles. Además, los procesos también implican la medición y seguimiento de los resultados obtenidos, lo que permite evaluar el desempeño y realizar ajustes si es necesario.

Al respecto, Sanchis (2009), identifica, entre la gran cantidad de maneras disponibles, cinco marcos de trabajo o metodologías para la gestión de procesos, que, permiten a las organizaciones lograr la eficiencia operativa y deben ser

utilizados de acuerdo con los objetivos particulares y las características específicas de la empresa:

**Lean Manufacturing:** También conocida como Lean Management o simplemente Lean, esta metodología “se centra en la eliminación de desperdicios y la maximización del valor para el cliente”. Se basa en principios como la mejora continua, el flujo de valor, la implicación de los empleados y la reducción de la variabilidad en los procesos.

**SixSigma:** “Esta metodología se enfoca en la reducción de la variabilidad y la mejora de la calidad en los procesos. Utiliza un enfoque basado en datos y métricas para identificar y eliminar defectos, reducir la variación y mejorar el rendimiento del proceso. El objetivo es alcanzar un nivel de calidad casi perfecto (3,4 defectos por millón de oportunidades)”.

**Business Process Reengineering (BPR):** El BPR busca la mejora radical de los procesos mediante la reconfiguración y rediseño completo de los mismos. “Se basa en la premisa de que los procesos existentes pueden ser ineficientes o desactualizados, y propone un enfoque de -pizarra en blanco- para repensar y rediseñar los procesos desde cero, con el objetivo de lograr mejoras significativas en la eficiencia y efectividad”.

**Total Quality Management (TQM):** Esta metodología se centra en la mejora continua de la calidad en todos los aspectos de una organización. “Se basa en la participación de todos los miembros de la organización para identificar problemas, buscar soluciones, implementar cambios y medir los resultados. El TQM se enfoca en la satisfacción del cliente, la calidad del producto o servicio y la mejora constante de los procesos”.

**Agile:** Aunque principalmente utilizado en el desarrollo de software, el enfoque ágil también se ha extendido a la gestión de procesos en general. “Se basa en la colaboración, la flexibilidad y la adaptación rápida

a los cambios. El enfoque ágil se caracteriza por la organización en equipos multifuncionales, la entrega incremental de resultados y la retroalimentación continua para ajustar y mejorar los procesos". (Sanchis, 2009, pp 29-40)

Aún, notando los importantes beneficios sobre el uso de marcos de trabajo para la gestión de procesos en una empresa, Pedraza (2018), muestra que las empresas han empezado a combinar las distintas formas de trabajo para adaptar de mejor manera cada una de éstas con las necesidades específicas de la empresa, el proyecto a implementar o el área funcional que se esté interviniendo, como la combinación de Lean y Six Sigma, surgiendo como un novedoso marco de trabajo, o metodología, Lean Six Sigma que se basa en un enfoque de mejora continua y se aplica a una amplia gama de industrias y sectores, incluyendo manufactura, servicios, salud, finanzas y logística, entre otros. Utiliza herramientas y técnicas específicas, como el mapeo de flujo de valor, el análisis de causa raíz, el diseño de experimentos y el control estadístico de procesos, para impulsar mejoras significativas y sostenibles en los resultados organizacionales.

En este sentido y teniendo como objetivo final, lograr procesos más eficientes, servicios de mayor calidad, satisfacción del cliente mejorada y reducción de costos se implementa en DIPAR Comunicaciones una estrategia integral mediante un proyecto de automatización de procesos tomando como punto de referencia los cinco aspectos más destacables de Lean Six Sigma mencionados por Pedraza (2018):

**Enfoque en la mejora continua:** Lean Six Sigma se basa en el principio de mejora continua, lo que significa que se busca constantemente identificar oportunidades de mejora y tomar medidas para optimizar los procesos. Esta mentalidad de mejora continua ayuda a mantener la eficiencia y la efectividad a largo plazo.

**Orientación hacia el cliente:** Lean Six Sigma se centra en comprender y satisfacer las necesidades del cliente. Al utilizar técnicas como la Voz del Cliente (VOC), se recopila información valiosa sobre las expectativas del cliente y se utilizan para impulsar mejoras en los procesos. Esto ayuda a garantizar que los procesos estén

alineados con las demandas y preferencias del cliente, lo que lleva a una mayor satisfacción y fidelidad del cliente.

**Reducción de desperdicios y defectos:** Una de las principales fortalezas de Lean Six Sigma es su capacidad para identificar y eliminar desperdicios y defectos en los procesos. Utilizando herramientas y técnicas específicas, como el mapeo de flujo de valor y el análisis de causa raíz, se pueden identificar áreas de mejora y se toman acciones para eliminar actividades innecesarias, reducir la variación y mejorar la calidad en general.

**Enfoque basado en datos y análisis:** Lean Six Sigma utiliza un enfoque riguroso basado en datos y análisis estadísticos para la toma de decisiones. Esto implica recopilar y analizar datos relevantes para comprender la variabilidad de los procesos, identificar las causas de los problemas y tomar medidas basadas en evidencias. Esto ayuda a evitar decisiones basadas en suposiciones o intuiciones, y asegura que las mejoras se realicen de manera informada y efectiva.

**Cultura de trabajo en equipo y colaboración:** Lean Six Sigma fomenta una cultura de trabajo en equipo y colaboración entre diferentes áreas de la organización. Al involucrar a los empleados en el proceso de mejora, se promueve la participación, el intercambio de conocimientos y la colaboración en la resolución de problemas. Esto crea un ambiente propicio para la innovación, el aprendizaje y la colaboración, lo que puede generar resultados significativos en la gestión de procesos.

En este apartado, hemos explorado con detalle la importancia de la planeación estratégica en el contexto de DIPAR Comunicaciones, destacando su papel como brújula que guía a la organización hacia un futuro deseado. Hemos analizado cómo la planeación estratégica se entrelaza con la planeación operativa, subrayando la relevancia de una gestión logística eficiente como elemento crucial para alcanzar los objetivos establecidos. Además, hemos puesto de manifiesto el papel protagonista de las herramientas tecnológicas en cada etapa de este proceso, desde la recopilación de datos hasta la toma de decisiones informadas y la estandarización de procesos con la visión de clara de satisfacción al cliente y reducción de tiempos del marco de trabajo SixSigma.

En el siguiente apartado, profundizaremos aún más en la implementación práctica de estas ideas, explorando casos concretos de aplicación de la planeación estratégica y cómo esta se traduce en una gestión logística eficaz. A través de la implementación de tres herramientas tecnológicas, ilustraremos cómo la sinergia entre la estrategia, la operación, la logística y la tecnología puede generar resultados tangibles y ventajas competitivas en el mundo empresarial actual, rumbo a la optimización de procesos y la toma de decisiones estratégicas que impulsen el éxito sostenible de DIPAR Comunicaciones.

## VI. INFORME DETALLADO DE LAS ACTIVIDADES.

En este apartado, se pretende abordar de manera efectiva los desafíos identificados en la planeación y logística de la empresa, después de implementar un proyecto estratégico que se convirtió en el corazón de la transformación de DIPAR Comunicaciones. Este proyecto se enfocó en la reestructuración y automatización de procesos, donde se sometieron a un minucioso escrutinio los flujos de trabajo existentes. Se delinearon nuevas formas de trabajo y se establecieron procedimientos optimizados para ejecutar las tareas de manera eficaz. La asignación de responsabilidades quedó definida con claridad, las actividades redundantes fueron eliminadas y se implementaron rigurosos controles de calidad. Todo esto se realizó con un único propósito: llevar la planeación estratégica al centro de la toma de decisiones y lograr la máxima satisfacción tanto de los clientes directos de la empresa como de los usuarios finales de los servicios.

La incorporación de herramientas tecnológicas, la integración de sistemas y la reestructuración de procesos se convirtieron en pilares fundamentales de la estrategia de automatización en el área de Planeación y Logística de DIPAR Comunicaciones. Estas acciones han tenido un impacto transformador al agilizar y optimizar los esfuerzos de los colaboradores, facilitar la coordinación interdepartamental, mejorar la asignación de recursos y proporcionar una visión completa y en tiempo real de la información crucial.

Los resultados alcanzados han demostrado una mejora sustancial en la eficiencia operativa, una reducción notable de errores y una mayor capacidad de adaptación a los cambios del entorno empresarial. En otras palabras, la planeación estratégica ha sido el faro que ha guiado la evolución positiva de DIPAR Comunicaciones hacia una operación más eficiente y orientada hacia el futuro.

### IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

En respuesta a los desafíos presentes en la empresa DIPAR Comunicaciones, se llevó a cabo la implementación de herramientas tecnológicas con el objetivo de mejorar la eficiencia y productividad en diferentes áreas. Estas herramientas incluyeron software específico para la planeación de trabajo, seguimiento de



actividades en campo, generación de reportes y entregables, así como la gestión de inventario.

---

## ARCGIS

Para atender la problemática plasmada en cuanto a la planeación de actividades a realizar, se buscó establecer procesos de planeación logística eficientes que permitieran agilizar el flujo de trabajo y disminuir la carga, eliminando el trabajo repetitivo, para ello fue necesario establecer responsabilidades y tareas propias y autogestionadas para investigar, implementar, estandarizar procesos, y principalmente, automatizar el diseño de rutas, encontrando diferentes opciones como los sistemas de información geográfica o las plataformas disponibles en el mercado para ruteo, en términos prácticos fueron necesarias las siguientes acciones para desarrollar la solución al problema planteado:

**Análisis de requisitos:** Entender las necesidades y requerimientos específicos de DIPAR Comunicaciones en cuanto a la planeación de actividades de trabajo de campo, incluyendo la asignación de rutas, recursos y cronogramas.

**Investigación de soluciones existentes:** Realizar un estudio de mercado para identificar software, herramientas o soluciones que puedan automatizar el diseño de rutas y mejorar la eficiencia en la planeación de actividades de trabajo de campo, como ArcGIS, QGIS, Samsara y Beetrack.

**Evaluación de opciones:** Comparar las diferentes opciones identificadas en términos de funcionalidad, facilidad de uso, escalabilidad, costos y compatibilidad con los sistemas contemplados en la estrategia integral de automatización en DIPAR Comunicaciones.

**Selección de la solución:** Basado en la evaluación, se eligió la solución que mejor se adaptó a las necesidades y requerimientos de automatización de procesos en DIPAR Comunicaciones. Es importante mencionar que, en el momento de la implementación de esta herramienta, se decidió utilizar ArcGIS sobre QGIS, pues aunque ahora representa un menor costo, en ese momento no se contaba aún con

el soporte y disponibilidad de plugins con los que se cuenta hoy en día para esta plataforma

Tabla 1. Cuadro comparativo de soluciones SIG para mapeo, ruteo y planificación de actividades en campo				
Característica	ArcGIS	QGIS	Samsara	Beetrack
Licencia	Comercial	Código abierto	Comercial	Comercial
Plataforma	Windows, macOS, Linux, iOS, Android	Windows, macOS, Linux	Web, iOS, Android	Web, iOS, Android
Funcionalidad GIS	Sí	Sí	No	No
Capacidad de diseño de rutas	Sí	Sí	Sí	Sí
Integración con sistemas externos	Sí	Sí	Sí	Sí
Capacidad de recopilación de datos en campo	Sí	Sí	Sí	Sí
Soporte para análisis espacial	Sí	Sí	No	No
Personalización de formularios y campos	Sí	Sí	Sí	Sí
Disponibilidad de complementos o extensiones	Amplia variedad	Amplia variedad	Limitada	Limitada
Facilidad de uso	Interfaz intuitiva, curva de aprendizaje media	Interfaz intuitiva, curva de aprendizaje baja	Interfaz intuitiva, curva de aprendizaje baja	Interfaz intuitiva, curva de aprendizaje baja
Compatibilidad con formatos de datos	Amplia variedad	Amplia variedad	Limitada	Limitada
Gestión de flotas y seguimiento de vehículos	No	No	Sí	Sí
Funciones avanzadas de informes y análisis	Sí	Sí	Sí	Sí
Seguridad y control de acceso	Sí	Sí	Sí	Sí
Escalabilidad	Alta	Alta	Alta	Alta
Soporte técnico	Disponible, diferentes niveles de servicio	Comunidad de usuarios, foros de soporte	Disponible, diferentes niveles de servicio	Disponible, diferentes niveles de servicio
Costo	Suscripción, precios escalables	Gratuito, donaciones voluntarias	Suscripción, precios personalizados	Suscripción, precios personalizados
Fuente: Creación propia con base en la información contenida en <a href="https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n000001400000.htm">https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n000001400000.htm</a> , <a href="https://qgis.org/es/site/">https://qgis.org/es/site/</a> , <a href="https://www.samsara.com/mx/industries/logistics/">https://www.samsara.com/mx/industries/logistics/</a> , <a href="https://www.beetrack.com/">https://www.beetrack.com/</a>				

**Diseño de flujo de trabajo:** Establecer una estructura de flujo de trabajo que detalle los pasos y procesos necesarios para la planeación eficiente de actividades de trabajo de campo, enfocándose en la automatización del diseño de rutas

1. Recepción de solicitudes y requerimientos de trabajo de campo.

2. Análisis de disponibilidad de recursos y restricciones.
3. Generación automática de rutas y asignación de tareas (ArcGIS).
4. Validación y ajuste manual de rutas, si es necesario.
5. Generación de cronogramas y asignación de recursos (Odoos).
6. Comunicación y notificación a los equipos de campo sobre las actividades asignadas (Odoos).
7. Monitoreo y seguimiento del progreso de las actividades en campo (ODK).

**Implementación y configuración:** Adquirir la licencia y habilitar la disponibilidad cloud para el almacenaje y consulta de información en tiempo real, además de configurar los scripts para la automatización del ruteo y división de actividades utilizando capas de información geográfica como carreteras, caminos, ciudades, centros de abasto entre otros.

**Capacitación y entrenamiento:** Proporcionar capacitación y entrenamiento a los colaboradores en el uso de la solución implementada, asegurando que comprendan cómo utilizarla de manera eficiente y efectiva.

**Monitoreo y mejora continua:** Establecer un proceso de monitoreo y evaluación regular para identificar posibles mejoras en los procesos de planeación y flujo de trabajo, y realizar ajustes o actualizaciones según sea necesario.

---

## ODK

Para mitigar los problemas detectados, tanto con el seguimiento de las cuadrillas, como con la documentación y entregables, se hizo necesario establecer procesos de trabajo en campo eficientes que agilizaran la carga de trabajo, el seguimiento del trabajo de las cuadrillas en campo y la supervisión del cumplimiento de los estándares de calidad en las actividades de campo en DIPAR Comunicaciones, mediante una secuencia lógica de tareas de escritorio que permiten una supervisión efectiva, seguimiento en tiempo real y agilización del proceso de validación y aprobación de las actividades en campo. Al implementar una plataforma colaborativa se facilitó la comunicación entre los miembros del equipo, se eliminó el trabajo repetitivo y se agilizó la carga de trabajo al tener toda la información y el estado de las actividades de campo centralizados y accesibles en un solo lugar,

permitiendo una mayor eficiencia en la gestión de tareas, la validación de calidad y la aprobación de entregables.

Para ello fue necesario establecer tareas propias y autogestionadas que permitieran cumplir con el cometido de la automatización, a continuación, se presentan algunas de las actividades en este sentido:

**Análisis de requisitos:** Entender las necesidades y requerimientos específicos de DIPAR Comunicaciones en cuanto al seguimiento del trabajo en campo, supervisión de calidad y agilización de la carga de trabajo.

**Investigación de soluciones existentes:** Realizar un estudio de mercado para identificar plataformas colaborativas que cumplan con los requisitos de seguimiento, supervisión y agilización del trabajo en campo.

**Evaluación de opciones:** Comparar las diferentes opciones identificadas en términos de funcionalidad, facilidad de uso, escalabilidad, costos y compatibilidad con los sistemas contemplados en la estrategia integral de automatización en DIPAR Comunicaciones.

**Selección de la solución:** Basado en la evaluación, se eligió la plataforma colaborativa que mejor se adaptó a las necesidades y requerimientos de DIPAR Comunicaciones y que mayor facilidad pudo integrar con el resto de las herramientas tecnológicas contempladas en la estrategia de automatización.

Tabla 2. Cuadro comparativo de soluciones colaborativas para recolección de datos en campo				
Programa	ODK Collect	Survey123	Kobotoolbox	Survey Monkey
Diseño de formularios	XLSForm, personalización avanzada	Interfaz gráfica intuitiva	Editor de formularios con lógica y validaciones	Editor de formularios basado en arrastrar y soltar
Captura de datos	Captura offline, sincronización posterior	Captura offline, sincronización en tiempo real	Captura offline, sincronización posterior	Captura online
Integración con ArcGIS	Mediante conectores y APIs	Integración directa	Integración mediante APIs	No ofrece integración nativa
Integración con Odoos	Mediante conectores y APIs	No ofrece integración nativa	No ofrece integración nativa	No ofrece integración nativa
Gestión de usuarios	Asignación de roles y permisos	Gestión de usuarios y permisos	Gestión de usuarios y permisos	Gestión de usuarios y permisos
Análisis de datos	Exportación de datos para análisis	Opciones básicas de análisis	Herramientas para análisis y visualización	Opciones básicas de análisis
Soporte técnico	Comunidad activa, foros y documentación	Soporte por correo y chat en vivo	Soporte por correo y chat en línea	Soporte por correo y chat en vivo
Fuente: Creación propia con base en la información contenida en: <a href="https://docs.getodk.org/getting-started/">https://docs.getodk.org/getting-started/</a> , <a href="https://survey123.arcgis.com/">https://survey123.arcgis.com/</a> , <a href="https://support.kobotoolbox.org/welcome.html">https://support.kobotoolbox.org/welcome.html</a> , <a href="https://es.surveymonkey.com/mp/take-a-tour/">https://es.surveymonkey.com/mp/take-a-tour/</a>				

**Diseño de flujo de trabajo:** Establecer una estructura de flujo de trabajo que detalle los pasos y procesos necesarios para agilizar la carga de trabajo, el seguimiento en campo y la supervisión de calidad. La estructura del proceso implementado se presenta a continuación:

1. Creación de tableros de seguimiento para cada proyecto (Odoos – Gmail – ODK).
2. Alertas de asignación de actividades a las cuadrillas (Odoos).
3. Definición de listas de verificación y estándares de calidad para cada tipo de actividad (Creación de formularios para ODK).
4. Seguimiento en tiempo real del avance de las cuadrillas en campo a través de actualizaciones automática del tablero. Esto se logra ligando los formularios a un servidor de correo electrónico como Gmail, el cual recibirá el formulario de cada actividad completada y que a su vez estará configurado mediante el protocolo IMAP para reenviar automáticamente el mensaje a servidor de correo nativo en Odoos y cuya acción automatizada que configura

para generar un registro de nueva tarea en el módulo de gestión de proyectos.

5. Revisión y validación de las actividades completadas por parte de supervisores o responsables de calidad.
6. Comunicación y colaboración entre cuadrillas, supervisores y responsables de calidad a través de comentarios y notificaciones en las tarjetas.
7. Aprobación y cierre de las actividades una vez que se cumplan los estándares de calidad.

**Implementación y configuración:** Configurar la plataforma colaborativa elegida (ODK) de acuerdo con los requisitos específicos de la estrategia integral de automatización de procesos en DIPAR Comunicaciones, como la personalización de tableros y listas, la asignación de usuarios y permisos, y la integración con otros sistemas.

**Capacitación y entrenamiento:** Proporcionar capacitación y entrenamiento a los colaboradores en el uso de la plataforma colaborativa implementada, asegurando que comprendan cómo utilizarla de manera eficiente y efectiva.

**Monitoreo y mejora continua:** Establecer un proceso de monitoreo y evaluación regular para identificar posibles mejoras en los procesos de seguimiento, supervisión y agilización del trabajo en campo, y realizar ajustes o actualizaciones según sea necesario.

---

## Odoo

Para abordar la problemática de gestión de inventario en DIPAR Comunicaciones, fue importante seguir una descripción de tareas y estructurar el de flujo de trabajo a fin de agilizar la carga de trabajo, disminuir la pérdida de información y mejorar el flujo de información entre las diferentes áreas. Para ello se establecieron tareas propias autogestionadas que ayudaran en la estrategia de automatización de las actividades dentro de la empresa.

**Identificación de necesidades y objetivos:** Se analizaron los desafíos actuales en la gestión de inventario y establecieron como principales metas, agilizar la carga

de trabajo, reducir la pérdida de información y mejorar el flujo de información entre las áreas.

**Investigación de plataformas colaborativas:** Realizar una investigación exhaustiva de las diferentes plataformas colaborativas disponibles en el mercado. Evaluando las características y funcionalidades de cada plataforma, centrándose en su capacidad para centralizar el trabajo colaborativo.

**Selección de la plataforma colaborativa:** Comparar las opciones de plataformas colaborativas, considerando su capacidad de centralizar la gestión de inventario y promover la colaboración, dando prioridad a la que mejor se adapte a las necesidades de DIPAR Comunicaciones en términos de funcionalidad y facilidad de uso.

Tabla 3. Cuadro comparativo de soluciones colaborativas gestión de inventario				
Características	Odoo	Bitrix24	Zoho ERP	Dynamics 365
Tipo de licencia	Código abierto, opción de licencia empresarial	Propietario, opciones de suscripción	Propietario, opciones de suscripción	Propietario, opciones de suscripción
Módulos disponibles	Amplia gama de módulos funcionales (CRM, contabilidad, inventario, ventas, etc.)	Módulos para gestión de proyectos, comunicación y colaboración	Módulos para gestión financiera, ventas, compras, inventario, etc.	Módulos para finanzas, ventas, compras, cadena de suministro, etc.
Personalización	Altamente personalizable, permite adaptarse a las necesidades específicas	Personalizable, permite agregar campos y modificar flujos de trabajo	Personalizable, permite adaptar los procesos empresariales	Personalizable, permite modificar campos, formularios y flujos de trabajo
Integraciones	Amplias integraciones con aplicaciones de terceros	Integraciones con herramientas de productividad, comunicación y colaboración	Integraciones con aplicaciones de terceros, incluidos servicios en la nube	Amplias integraciones con otras herramientas de Microsoft
Movilidad	Aplicaciones móviles disponibles para Android y iOS	Aplicaciones móviles disponibles para Android y iOS	Aplicaciones móviles disponibles para Android y iOS	Aplicaciones móviles disponibles para Android y iOS
Soporte técnico	Comunidad de usuarios activa, soporte de la empresa desarrolladora	Soporte técnico de la empresa desarrolladora	Soporte técnico de la empresa desarrolladora	Soporte técnico de la empresa desarrolladora
Escalabilidad	Escalable, adecuado para pequeñas y grandes empresas	Escalable, adecuado para pequeñas y medianas empresas	Escalable, adecuado para pequeñas y medianas empresas	Escalable, adecuado para pequeñas y grandes empresas
Facilidad de uso	Interfaz intuitiva y fácil de usar	Interfaz intuitiva y amigable	Interfaz intuitiva y fácil de usar	Interfaz intuitiva y amigable
Precios	Versión comunitaria	Diversos planes de precios basados en	Diversos planes de precios basados en	Diversos planes de precios basados en

	gratuita, opciones de licencia empresarial	usuarios y funcionalidades	usuarios y funcionalidades	usuarios y funcionalidades
Fuente: Creación propia con base en la información contenida en: <a href="https://www.odoo.com/es_ES/page/about-us">https://www.odoo.com/es_ES/page/about-us</a> , <a href="https://helpdesk.bitrix24.es/open/6102783/">https://helpdesk.bitrix24.es/open/6102783/</a> , <a href="https://www.zoho.com/es-xl/creator/industries/custom-erp-software.html">https://www.zoho.com/es-xl/creator/industries/custom-erp-software.html</a> y <a href="https://dynamics.microsoft.com/es-mx/">https://dynamics.microsoft.com/es-mx/</a>				

**Configuración de la plataforma colaborativa:** Establecer los permisos y roles de usuario dentro de la plataforma, garantizando un acceso controlado a la información de inventario. Además de configurar flujos de trabajo y notificaciones automatizadas para agilizar las tareas y mejorar la comunicación entre las áreas.

**Implementación y migración de datos:** Transferir los datos existentes de inventario en hojas de cálculo a la nueva plataforma colaborativa mediante la estandarización de campos y realizando pruebas de integración para asegurar la integridad de los datos durante la migración.

**Establecimiento de proceso:** Definir y documentar los procesos de gestión de inventario, optimizando las tareas y eliminando la duplicación de esfuerzos. Pudiendo resumir dichos procesos en los siguientes enunciados:

1. Recepción de mercancía de los proveedores y/o clientes:  
 Establecer un área designada para recibir las mercancías entrantes.  
 Verificar la cantidad y calidad de los productos recibidos contra la orden de compra o el documento de entrega.  
 Registrar y etiquetar adecuadamente los productos recibidos.  
 Actualizar la base de inventario en Odoo con la información correspondiente a la recepción de mercancía.
2. Almacenamiento:  
 Asignar ubicaciones específicas en el almacén para cada tipo de producto.  
 Utilizar la funcionalidad de codificación y etiquetado en Odoo para facilitar la identificación y localización rápida de los productos.  
 Mantener un inventario físico organizado y limpio para facilitar la ubicación y el acceso a los productos.



Utilizar sistemas de almacenamiento adecuados, como estanterías, paletas o cajas, para maximizar el espacio y la eficiencia.

### 3. Control de inventario:

Realizar inventarios periódicos para verificar la precisión de los registros de inventario.

Utilizar la tecnología de escaneo de códigos de barras o RFID en Odoo para agilizar y mejorar la precisión del conteo de inventario.

Seguimiento puntual a la gestión de inventario en tiempo real de las existencias, alertas de stock bajo y generar informes semanales de inventario actualizados.

### 4. Gestión de pedidos y despacho de equipo:

Recibir la carga de trabajo y los requerimientos de material para cada cuadrilla de acuerdo con las actividades a realizar en las rutas planificadas.

Coordinar eficientemente la preparación y empaque de los productos para el traslado en ruta.

Realizar verificaciones de calidad y pruebas de funcionamiento de los equipos electrónicos antes de despachar a las cuadrillas.

### 5. Devoluciones y ajustes de inventario:

Realizar conciliaciones de inventario a cada técnico al regreso de su ruta para liberación de nómina.

Registrar y documentar adecuadamente las devoluciones y ajustes de inventario.

Realizar pruebas de funcionamiento y calidad al equipo electrónico entregado por las cuadrillas para identificar y almacenar en el área destinada al equipo dañado por uso.

Realizar pruebas de funcionamiento y calidad al equipo electrónico entregado por las cuadrillas para identificar posible daño por mala manipulación de la cuadrilla.

### 6. Registro y seguimiento de movimientos:

Registrar todos los movimientos de inventario, ya sea por recepción, despacho, ajustes o transferencias internas.

### 7. Análisis y mejora continua:

Realizar análisis periódicos de los datos de inventario para identificar tendencias, patrones de demanda y oportunidades de mejora.

Establecer indicadores clave de rendimiento (KPI) relacionados con la gestión de inventario y monitorear su cumplimiento.

Realizar revisiones periódicas de los procesos de gestión de inventario y buscar formas de optimizarlos, eliminando actividades innecesarias o automatizando tareas repetitivas.

**Capacitación y adopción de la plataforma:** Capacitar a los empleados sobre el uso de la plataforma y sus funcionalidades, fomentando la adopción de la plataforma mediante la comunicación efectiva y la promoción de sus beneficios.

**Monitoreo y mejora continua:** Realizar un seguimiento constante del rendimiento de la plataforma colaborativa y los procesos implementados, mediante la recopilación de comentarios y sugerencias de los usuarios.

## INTEGRACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS

Conscientes de la importancia de contar con una comunicación fluida y una visión integral de la información, se planificaron las tareas necesarias para la integración de sistemas. Esto implicó la conexión y sincronización de diversas plataformas y software utilizados en la empresa, permitiendo compartir datos en tiempo real y evitar la duplicación de esfuerzos.

La integración de sistemas facilitó la toma de decisiones y optimizó la coordinación entre los diferentes equipos y departamentos, para el correcto seguimiento de las actividades en campo dentro de la plataforma centralizada que fue elegida para esta implementación, pero que al mismo tiempo agilizar la revisión y entrega de los reportes de trabajo se hizo necesario comunicar dos plataformas diferentes mediante el método más sencillo posible ya que no se contaba con el presupuesto ni las habilidades necesarias en términos de programación.

A manera de síntesis, ya que, para efectos de este trabajo, no se pretende profundizar en las cuestiones técnicas de la solución; se enuncian las tareas necesarias en materia tecnológica para abordar la problemática y mejorar la eficiencia en la gestión de proyectos y entregables de las actividades en campo estableciendo una conexión mediante correo electrónico entre los sistemas ONA y

Odoo. En primer lugar, se configuró la plataforma ONA como servidor para alojar los formularios, de manera que cada formulario completado en campo a través de la aplicación ODK se envía automáticamente a una cuenta de correo de Gmail.

Posteriormente, se configuró la cuenta de correo de Gmail para que reenviara de forma automática cada formulario a direcciones de correo electrónico específicas, de acuerdo con el título del formulario. Esta configuración permite dirigir cada formulario a los responsables correspondientes según el proyecto en curso.

Dentro del servidor de correo, nativo de Odoo, se crearon diferentes cuentas de correo electrónico que se vinculan con los proyectos en proceso. Esto permite automatizar la creación de tareas dentro del módulo de proyectos, en base a los formularios recibidos. Dichas tareas sirven para gestionar los KPI operativos y alertar a los analistas encargados de la validación y envío de los entregables a los clientes.

Es decir, esta configuración de conexión vía correo electrónico entre ONA, Gmail y Odoo ha permitido automatizar el flujo de trabajo relacionado con la validación y envío de entregables sin incrementar el costo operativo, pero agilizando la gestión de proyectos, facilitando el seguimiento de los KPI operativos y garantizando que los analistas reciban notificaciones oportunas para realizar las tareas necesarias.

## ESTRUCTURACIÓN DE PROCESOS

Para abordar los problemas identificados en la planeación de trabajo, seguimiento de actividades en campo, reportes y entregables, así como la gestión de inventario, se llevó a cabo una estructuración de procesos. Se analizaron y documentaron detalladamente los pasos involucrados en cada una de las áreas, estableciendo flujos de trabajo eficientes y definición de responsabilidades claras. Esta estructuración permitió un flujo orgánico de la información, eliminar actividades repetitivas y garantizar la calidad en la ejecución de las tareas.

En este sentido como un entregable del proyecto de automatización de procesos en DIPAR Comunicaciones, se diseñó un manual de procedimientos que incluyó en

seis categorías, los procesos necesarios para la estandarización de actividades y delimitación de responsabilidades en cuanto a cumplimiento y gestión de cambios.

Tabla 4. Categorías de procesos establecidos y delimitación de responsabilidades	
Categorías de procesos	Responsabilidades
Identificación de requerimientos	Equipo de Planeación
Programación de actividades	Equipo de Planeación
Asignación de recursos	Equipo de Logística
Comunicación con las cuadrillas	Equipo de Supervisión
Seguimiento y monitoreo	Equipo de Supervisión
Generación de reportes y entregables	Equipo de Documentación y Control de Calidad
Fuente: Matriz de responsabilidades contenida en el manual de procedimientos de la empresa DIPAR Comunicaciones.	

**Programación de actividades:** Mediante la comunicación constante y directa con los clientes se construye la base de actividades a realizar en la operación diaria o las actividades programadas en los proyectos en desarrollo y el equipo de planeación elabora un cronograma detallado de actividades en campo, asignando responsables y estableciendo fechas límite para cada tarea.

**Identificación de requerimientos:** El equipo de planeación recopila los requerimientos específicos de cada proyecto, incluyendo las actividades a realizar, los recursos necesarios y los plazos de ejecución.

**Asignación de recursos:** El equipo de logística se encarga de asignar los recursos necesarios para la ejecución de las actividades, como equipos, materiales y personal. Se verifica la disponibilidad de los recursos y se realiza un seguimiento para asegurar su entrega oportuna.

**Comunicación con las cuadrillas:** Se establece una comunicación clara con las cuadrillas de trabajo en campo, brindándoles instrucciones precisas sobre las actividades a realizar, los estándares de calidad y los plazos establecidos.

**Seguimiento y monitoreo:** El equipo de supervisión realiza un seguimiento continuo de las actividades en campo, verificando el avance, la calidad y el cumplimiento de los estándares establecidos. Se utilizan herramientas tecnológicas como aplicaciones móviles para capturar y reportar información en tiempo real.

**Generación de reportes y entregables:** Con base en la información recopilada durante la ejecución de las actividades, se generan reportes y entregables según los formatos y requerimientos establecidos. Esto incluye la documentación de avances, resultados, incidencias y cualquier otra información relevante.

Concluyendo este apartado, queda claro que la implementación de las herramientas tecnológicas, como Odoos, ArcGIS y ODK, ha sido un elemento clave en la transformación de DIPAR Comunicaciones. La planeación estratégica se ha convertido en el catalizador de este proceso, y estas tecnologías se han integrado de manera efectiva para abordar los desafíos operativos y logísticos de la empresa.

En camino a visualizar las problemáticas resueltas con cada una de estas herramientas contribuyó a resolver la problemática identificada en la planeación y logística de la empresa, se presenta el siguiente apartado. Donde se detalla de manera específica cómo Odoos, ArcGIS y ODK desempeñaron roles cruciales en la automatización de procesos, lo que llevó a una mejora significativa en la eficiencia operativa y la capacidad de adaptación de DIPAR Comunicaciones, además de observar como el ejercicio la planeación estratégica se convierte en acción para llegar a un futuro más eficiente y orientado a resultados.

## VII. SOLUCIÓN DESARROLLADA Y SUS ALCANCES.

Recalcando que la optimización de los procesos operativos es esencial para el éxito y la competitividad de cualquier empresa. En el contexto de DIPAR Comunicaciones, hemos abordado la problemática operativa de la empresa desde una perspectiva integral, tomando como punto de partida un sólido ejercicio de planeación estratégica previamente desarrollado. Este enfoque estratégico nos permitió, no solo identificar los desafíos operativos que enfrentaba la organización, sino también, diseñar soluciones efectivas y acciones concretas en el marco de la planeación operativa.

En este apartado del trabajo de memoria de experiencia laboral, exponemos, cómo las herramientas tecnológicas, metodologías de gestión de procesos y otras soluciones contribuyeron a resolver los problemas identificados en la empresa. A lo largo del proceso, se realizaron análisis exhaustivos de los procesos existentes, se identificaron cuellos de botella y se diseñaron estrategias específicas para mejorar la eficiencia operativa de DIPAR Comunicaciones.

Cabe destacar que estas soluciones se enmarcan en una visión estratégica más amplia, donde la planeación estratégica sirvió como el motor impulsor para identificar áreas críticas de mejora y establecer objetivos claros en la planeación operativa. Así, hemos buscado no solo resolver problemas inmediatos, sino también alinear los esfuerzos de la organización con una visión a largo plazo de crecimiento y excelencia operativa.

En el transcurso de este apartado, presentaremos en detalle las tres herramientas tecnológicas clave utilizadas en este proceso: Odo, ArcGIS y ODK. Analizaremos cómo estas herramientas se integraron en los procesos de la empresa, cómo facilitaron la toma de decisiones y cómo contribuyeron al logro de objetivos estratégicos y tácticos. Además, proporcionaremos recomendaciones específicas para la implementación de estas soluciones y la supervisión continua de los procesos, con el objetivo de brindar una guía práctica y útil para DIPAR Comunicaciones en su búsqueda constante de mejora y eficiencia operativa.

## ARCGIS

ArcGIS (Sistema de Información Geográfica de Esri) es un software de cartografía y análisis espacial que permite a los usuarios crear, editar, analizar, visualizar y compartir información geoespacial. El software utiliza mapas digitales para representar la información geográfica, y ofrece una variedad de herramientas y capacidades para el análisis de datos espaciales. ArcGIS es utilizado por organizaciones y empresas de todo el mundo para el análisis de recursos naturales, la planificación urbana, la gestión de la tierra y los recursos, la respuesta a desastres naturales, la gestión de infraestructuras y muchos otros campos que requieren el análisis y la visualización de datos geográficos. Es una herramienta muy poderosa para el análisis y la toma de decisiones basadas en datos espaciales, y se ha convertido en una de las soluciones más utilizadas en el campo de los SIG.

A continuación, se presentan algunas de las principales características de ArcGIS:

**Creación y visualización de mapas:** ArcGIS permite a los usuarios crear y visualizar mapas de alta calidad en 2D y 3D.

**Análisis espacial:** ArcGIS proporciona herramientas avanzadas de análisis espacial para el procesamiento de datos geoespaciales y el análisis de patrones espaciales.

**Integración de datos:** ArcGIS puede integrar datos de múltiples fuentes, incluyendo datos geoespaciales, datos de imágenes satelitales y datos de sensores remotos.

**Gestión de datos:** ArcGIS ofrece una variedad de herramientas para la gestión de datos geoespaciales, incluyendo la edición de datos, la gestión de versiones y la integración de datos.

**Publicación de mapas:** ArcGIS permite a los usuarios publicar sus mapas y datos en línea, lo que facilita la colaboración y el intercambio de información.

**Desarrollo de aplicaciones:** ArcGIS ofrece herramientas y APIs para el desarrollo de aplicaciones personalizadas basadas en mapas.

**Visualización en tiempo real:** ArcGIS permite la visualización en tiempo real de datos geoespaciales en un mapa.

**Capacidades móviles:** ArcGIS ofrece una amplia gama de aplicaciones móviles que permiten a los usuarios acceder a los datos y mapas desde cualquier lugar.

## Odoo

Odoo es un sistema de gestión empresarial de código abierto (open source) que ofrece una amplia variedad de módulos y aplicaciones integradas para la gestión de diferentes aspectos de una empresa, como ventas, compras, inventario, contabilidad, recursos humanos, marketing, e-commerce, entre otros. Odoo fue fundado en Bélgica en 2005 como TinyERP y en 2010 cambió su nombre a OpenERP, antes de adoptar el nombre actual de Odoo en 2014. Con una arquitectura modular y altamente personalizable, Odoo es utilizado por empresas de diferentes tamaños y sectores en todo el mundo para mejorar sus procesos empresariales y aumentar la eficiencia en la gestión de sus actividades diarias. Además, la comunidad de Odoo cuenta con una amplia gama de módulos adicionales y plugins que pueden ser utilizados para personalizar aún más la solución a las necesidades específicas de una empresa.

Odoo versión 13 ofreció una amplia variedad de características y mejoras para la gestión empresarial, entre las cuales destacan las siguientes:

**Interfaz de usuario mejorada:** La interfaz de usuario ha sido actualizada para ser más intuitiva y fácil de usar, con una navegación más clara y una mayor accesibilidad a las diferentes funcionalidades.

**Nuevas aplicaciones integradas:** Odoo 13 incluye nuevas aplicaciones integradas, como Recursos Humanos, Marketing Automatizado y Puntos de Venta, para mejorar la gestión de las actividades empresariales en diferentes áreas.

**Mejoras en la gestión de proyectos:** Se han incorporado nuevas funcionalidades para la gestión de proyectos, como la programación de actividades y la asignación de tareas, lo que permite una mayor eficiencia en la gestión de proyectos complejos.



**Automatización de procesos:** Odoo 13 cuenta con herramientas para la automatización de procesos empresariales, como el flujo de trabajo y la generación de informes, lo que permite una mayor eficiencia en la gestión de las actividades empresariales.

**Personalización de informes:** Se han añadido nuevas opciones para personalizar los informes, permitiendo una mayor flexibilidad en la presentación de datos y reportes empresariales.

**Integración con Google G Suite:** Odoo 13 se integra con Google G Suite, lo que permite una mayor colaboración y comunicación en tiempo real entre los miembros de un equipo de trabajo.

**Gestión de múltiples compañías:** Odoo 13 permite la gestión de múltiples compañías dentro de una misma instalación, lo que facilita la gestión empresarial de empresas con múltiples sucursales o unidades de negocio.

**Visualización de datos geoespaciales en Odoo:** La integración permite la visualización de datos geoespaciales en Odoo, lo que facilita la toma de decisiones empresariales basadas en información geoespacial.

**Análisis de datos geoespaciales en Odoo:** La integración de OpenGIS con Odoo permite el análisis de datos geoespaciales en Odoo, lo que permite una mayor eficiencia en la toma de decisiones empresariales.

**Integración de datos geoespaciales con otros procesos empresariales:** La integración de OpenGIS con Odoo facilita la integración de los datos geoespaciales con otros procesos empresariales en Odoo, como la gestión de inventarios, la gestión de proyectos, la gestión de ventas, entre otros.

## ODK

ODK (Open Data Kit) es una plataforma de código abierto para la recolección de datos en campo a través de dispositivos móviles, que permite a las organizaciones recopilar información de manera eficiente y precisa. ODK se basa en tecnología

móvil de código abierto y utiliza un conjunto de herramientas para recopilar, procesar y gestionar datos de campo.

ODK es muy útil para organizaciones que necesitan recopilar datos de campo de manera eficiente y en tiempo real, ya que permite la creación de formularios personalizados, la recolección de datos sin conexión a internet, la gestión de datos en la nube y la integración con otras herramientas de análisis de datos.

La plataforma ODK incluye diferentes componentes, como ODK Build (para crear formularios personalizados), ODK Collect (para la recolección de datos en dispositivos móviles), ODK Aggregate (para el procesamiento y la gestión de datos en la nube) y otras herramientas adicionales para análisis de datos.

ODK funciona mediante la creación de formularios personalizados que se pueden utilizar para recopilar datos en campo a través de dispositivos móviles. Estos formularios se pueden crear utilizando la herramienta ODK Build, que permite diseñar formularios personalizados con preguntas de texto, selección múltiple, GPS y otros tipos de preguntas.

Una vez que se ha creado un formulario personalizado, se puede cargar en la aplicación móvil ODK Collect, que se puede descargar en dispositivos móviles Android. Los encuestadores pueden utilizar ODK Collect para recopilar datos en campo, ya que permite la recolección de datos sin conexión a internet y la opción de guardar los datos localmente en el dispositivo móvil.

Cuando los datos se han recopilado, se pueden enviar a ONA para su procesamiento y gestión, pues ofrece una amplia gama de herramientas para el análisis de datos, incluyendo la creación de gráficos y tablas, la segmentación de datos, la creación de informes personalizados y la integración con otras herramientas de análisis de datos.

ONA es una plataforma basada en la nube para la gestión y el análisis de datos recopilados en campo. ONA permite a las organizaciones recopilar datos utilizando diferentes herramientas de recolección de datos, como ODK (Open Data Kit), KoboToolbox y otras herramientas de encuestas móviles.

A continuación, describiremos la manera en que se utilizaron los programas informáticos ArcGIS, Odoos y ODK en DIPAR Comunicaciones para mejorar los procesos de la empresa y hacer más eficiente la operación en relación con la problemática encontrada.

Para la planificación de rutas de trabajo de campo, se implementó ArcGIS, utilizando sus características de análisis espacial y georreferenciación para optimizar las rutas de los técnicos de campo, reducir los tiempos de desplazamiento y mejorar la eficiencia de las visitas a los clientes.

En cuanto a la gestión de la empresa, se implementó Odoos en su versión 13, utilizando sus características de planificación de recursos empresariales (ERP) y de gestión de relaciones con clientes (CRM) para centralizar la información y mejorar la toma de decisiones en la empresa. Además, Odoos se integró con OpenGIS para mejorar la gestión de los procesos de la empresa.

Para la recopilación de datos en campo, se implementó ODK, utilizando su aplicación móvil ODK Collect para recopilar datos en tiempo real. Los datos recopilados se enviaron a ONA para su gestión y análisis en línea, lo que permitió a la empresa mejorar la toma de decisiones y la gestión de los procesos.

## PLANEACIÓN DE TRABAJO

Una vez mostradas las herramientas tecnológicas que fueron seleccionadas para hacer más eficientes los procesos dentro de la empresa, se muestra de manera más específica la forma en que cada una de éstas se utilizaron para corregir la problemática identificada y la forma en que fueron aplicadas.

En este sentido, ArcGIS como herramienta de software que nos permite la creación de mapas y la gestión de información geográfica, se implementó como plataforma para la planificación de trabajo de campo, lo que nos permitió optimizar las rutas de los técnicos y reducir los tiempos de desplazamiento. A continuación, se describen algunas de las características que permitieron implementar ArcGIS para la planificación de trabajo de campo:

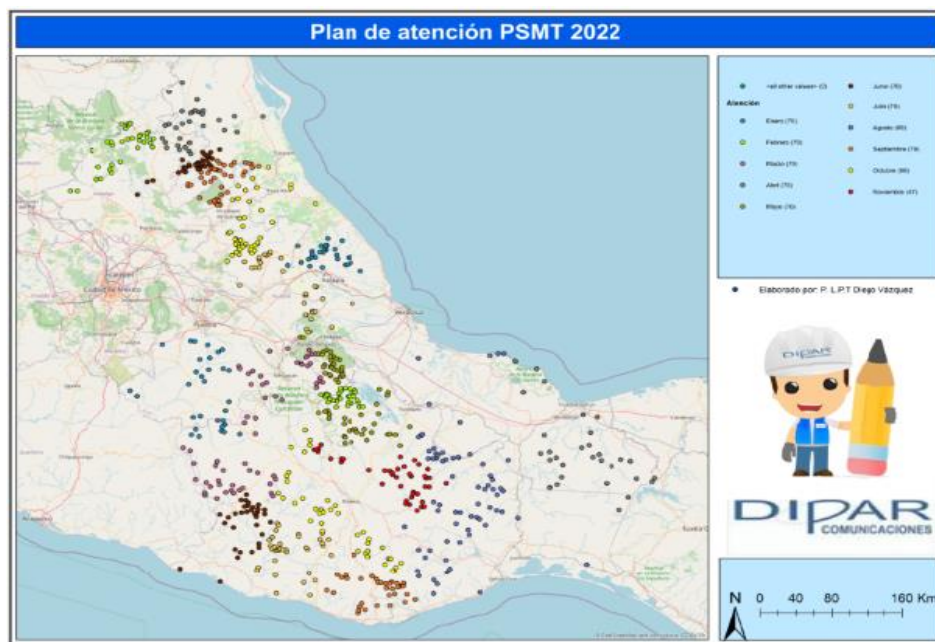
**Creación de capas de información geográfica:** se deben crear capas de información geográfica que contengan la ubicación de los clientes y las direcciones de los técnicos de campo. Estas capas pueden incluir información adicional, como la hora de inicio y fin de las visitas.

**Análisis espacial:** utilizando las herramientas de análisis espacial de ArcGIS, se pueden calcular las distancias entre los clientes y los técnicos de campo, y determinar la mejor ruta para cada técnico.

**Optimización de rutas:** se pueden utilizar las herramientas de optimización de rutas de ArcGIS para generar la ruta más eficiente para cada técnico de campo. Estas herramientas permiten definir las restricciones de la ruta, como los tiempos de llegada y salida de cada cliente.

**Creación de mapas:** una vez optimizadas las rutas de los técnicos, se pueden crear mapas que muestren las rutas y la ubicación de los clientes. Estos mapas pueden ser utilizados por los técnicos de campo para realizar las visitas de manera más eficiente.

**Imagen 1:** Mapa de distribución de sitios a visitar en el proyecto PSMT – DIPAR Comunicaciones



**Fuente:** Construido con datos del proyecto PSMT de las bases de datos de DIPAR Comunicaciones.

De la misma manera, Odoo como plataforma de software empresarial que permite la gestión de diferentes áreas de una empresa, incluyendo la planificación de trabajo de campo. Lo que nos permitió utilizarla en la planificación de trabajo de campo, aprovechando las siguientes características:

**Creación de tareas:** en Odoo se pueden crear tareas para cada visita a un cliente, indicando la fecha y hora de la visita, la ubicación del cliente y el técnico asignado a la tarea.

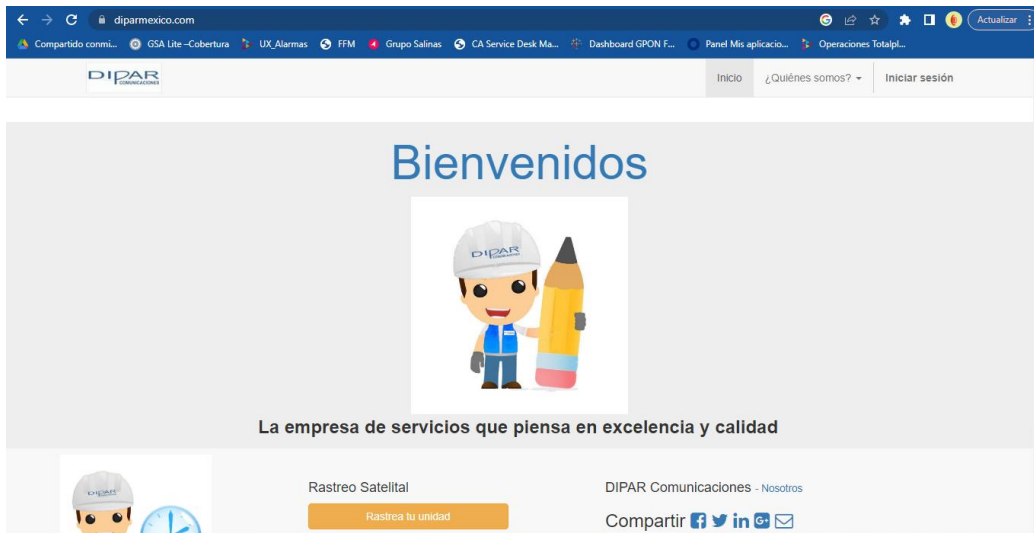
**Programación de tareas:** una vez creadas las tareas, se pueden programar las visitas de acuerdo con la disponibilidad de los técnicos y la ubicación de los clientes. Odoo permite visualizar la programación de tareas en un calendario para facilitar su gestión.

**Asignación de recursos:** Odoo permite asignar recursos a las tareas, como vehículos y herramientas necesarias para la visita al cliente. De esta manera, se asegura que los técnicos tengan los recursos necesarios para realizar su trabajo de manera eficiente.

**Registro de actividades:** Odoo permite el registro de las actividades realizadas durante la visita a cada cliente, incluyendo las soluciones implementadas y las observaciones relevantes.

**Análisis de datos:** Odoo cuenta con herramientas para el análisis de datos de las actividades realizadas, permitiendo obtener información relevante para la toma de decisiones y la mejora continua de los procesos de trabajo de campo.

**Imagen 2:** Vista de la página principal Odoo en un VPS



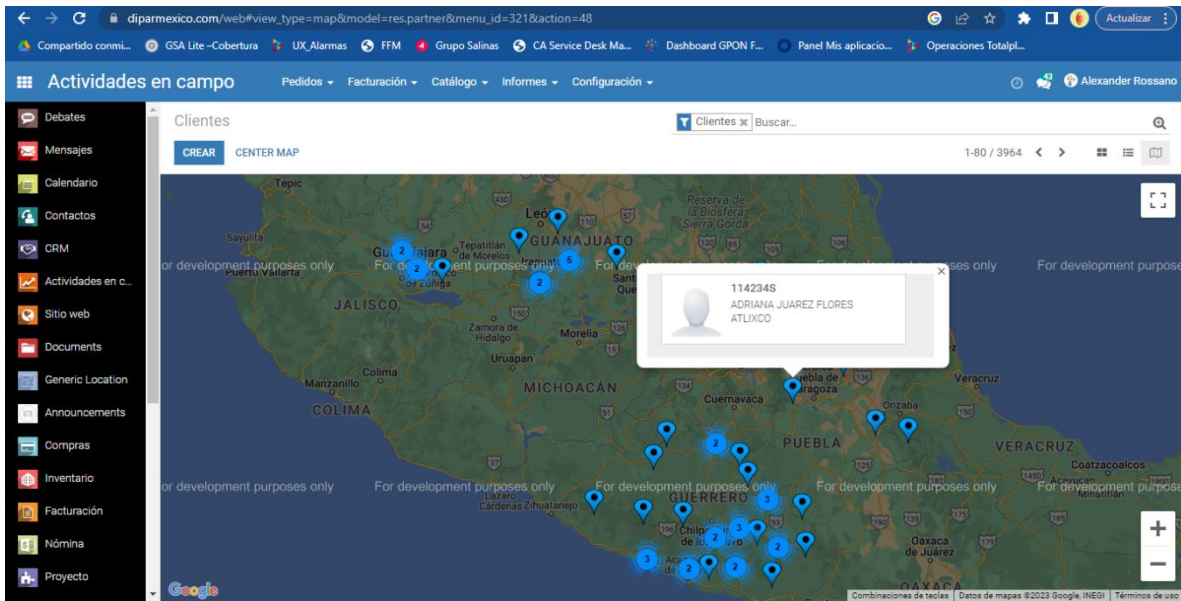
**Fuente:** Obtenida en <https://www.diparmexico.com.mx/>

---

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y ASIGNACIÓN DE CUADRILLAS

A diferencia de la forma ya descrita de realizar la planeación y los cronogramas o calendarios de sitios a visitar por los técnicos, con la innovación implementada, tras representar gráficamente en una capa los sitios en ArcGIS, se exporta dicha información y se integra con Odoo, permitiendo la visualización de la distribución espacial de los lugares a visitar por los técnicos dentro del módulo de proyectos. Esto, ahora, facilita la creación y visualización de cronogramas de trabajo de la empresa DIPAR Comunicaciones aprovechando la asignación automática de tareas a los técnicos mediante la posibilidad de seguimiento y ubicación GPS de los dispositivos móviles. De esta forma, se puede conocer la ubicación exacta de los técnicos en tiempo real y asignarles las tareas que se encuentren más cerca de su ubicación.

**Imagen 3:** Distribución espacial de sitios asignados en un proyecto, visualizado en Odoo



**Fuente:** Obtenido de la de <https://www.diparmexico.com> con datos de ubicación de clientes

Además, también se pueden definir reglas en el sistema que permitan la asignación de tareas según diferentes criterios como la capacidad de los técnicos, su disponibilidad horaria, entre otros. Esto permite una asignación más eficiente y una distribución de la carga de trabajo de manera más equitativa.

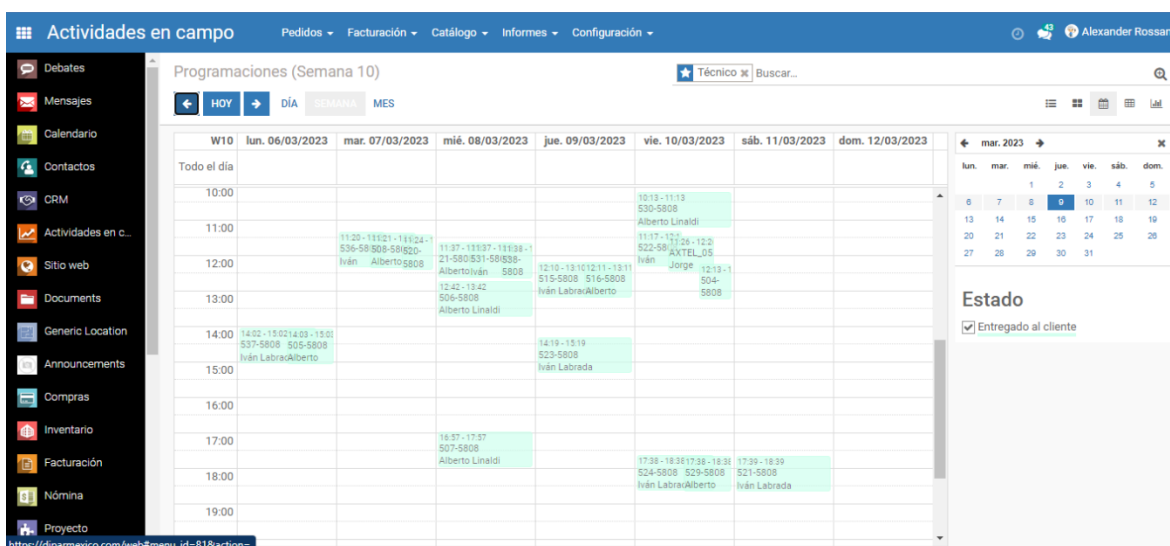
En resumen, la asignación automática de tareas en Odoo permite optimizar la gestión de los recursos de la empresa y mejorar la eficiencia en la realización de las actividades de campo. Los siguientes son los pasos para la creación y visualización de cronogramas de trabajo utilizando Odoo:

1. Carga de información en el módulo de proyectos: una vez que se ha analizado la distribución espacial de los lugares a visitar por los técnicos con ArcGIS, se puede cargar esta información en el módulo de proyectos de Odoo. En este módulo, se pueden crear proyectos y tareas, asignar recursos y establecer fechas de inicio y finalización automática en base a la configuración de tiempo de atención por tipo de actividad, tiempo de traslado estimado, etc.



2. Creación automática de cronogramas de trabajo: con la información cargada en el módulo de proyectos, se pueden crear cronogramas de trabajo para cada proyecto o cuadrilla.
3. Asignación de tareas a técnicos: una vez que se han creado los cronogramas de trabajo, se pueden asignar las tareas a los técnicos correspondientes. Esto se puede hacer en el módulo de recursos humanos de Odoo, donde se pueden asignar tareas a los técnicos y establecer fechas límite para su finalización.
4. Visualización de cronogramas de trabajo: con la información de los proyectos, tareas y asignaciones de recursos en Odoo, se puede visualizar los cronogramas de trabajo de la empresa. Esto permite la identificación de posibles conflictos o problemas en la planificación de trabajo de campo, y la toma de decisiones oportunas para solucionarlos.

**Imagen 4:** Vista cronograma de las actividades programadas para un proyecto



**Fuente:** Obtenido de la web de <https://www.diparmexico.com> con datos de actividades programadas

## BÚSQUEDA DE SITIOS Y DESPLIEGUE DE CUADRILLA:

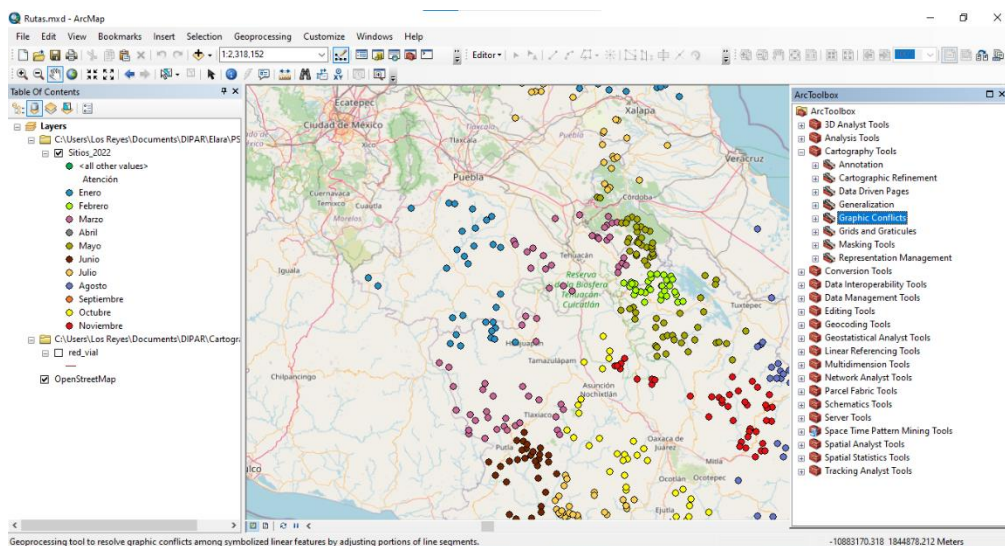
Al identificar que no era eficiente la metodología de búsqueda e identificación de localidades o sitios a visitar para desarrollar las actividades operativas de la empresa, como ya se mencionó, se optó por iniciar una base de datos geográfica, que nos permitiera realizar consultas de forma mucho más ágil, de tal manera que



el tiempo utilizado para la búsqueda pasó a muy poco, lo que permitió enfocarse en actividades de mayor impacto como la gestión del inventario, validación de insumos antes de la salida de las cuadrillas, etc.

Para realizar consultas en la base de datos de ArcGIS, es necesario acceder al software y abrir el proyecto correspondiente. Una vez dentro, se puede seleccionar la capa de datos que se desea consultar y utilizar la herramienta de consulta para definir los parámetros de búsqueda. Con los resultados de la consulta, se puede ligar la información espacial con las actividades a realizar en el proyecto mediante la asignación de tareas y recursos en el módulo correspondiente de Odo. De esta manera, se puede planificar de forma más eficiente la ejecución de las actividades de trabajo de campo.

**Imagen 5:** Vista gestión de rutas en ArcGIS



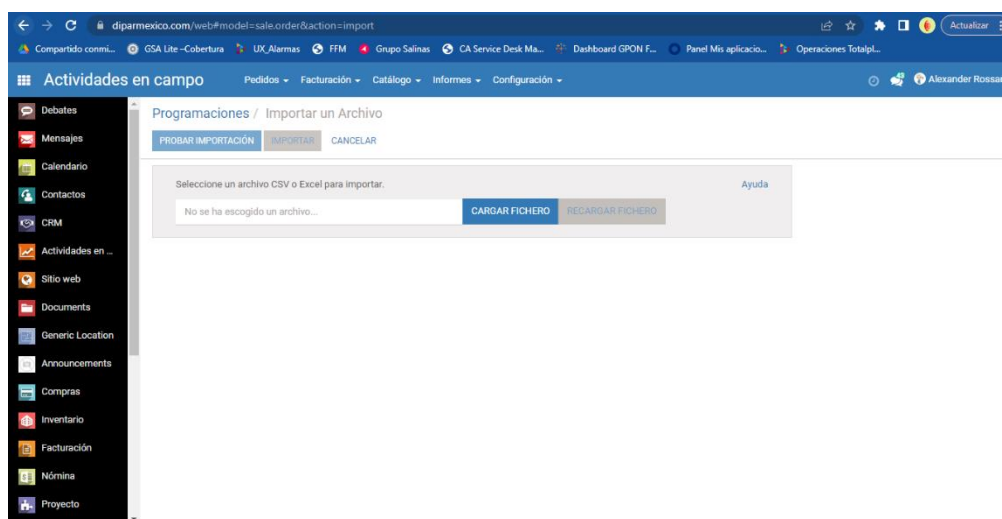
**Fuente:** Elaboración propia con datos del proyecto PSMT de las bases de datos de DIPAR.

Para exportar la información en una hoja de cálculo en el formato de la plantilla que Odo requiere para poder importarla en el ERP, es necesario realizar una exportación en formato csv. Este archivo se puede abrir en Excel y se debe ajustar la información a la plantilla requerida por Odo. Una vez ajustada la información, se debe guardar el archivo en formato csv y se puede importar en Odo mediante el módulo correspondiente.

El proceso para realizar consultas en la base de datos ArcGIS, ligar la información espacial con las actividades a realizar en el proyecto y finalmente exportar esa información en una hoja de cálculo en el formato de la plantilla que Odoos requiere para poder importarla, se lleva a cabo siguiendo los siguientes pasos:

1. Acceder a la base de datos de ArcGIS y realizar la consulta que permita obtener la información espacial relevante para el proyecto, ya sea por medio de herramientas de selección o mediante consultas SQL que permita la creación y optimización de rutas.
2. Exportar la información obtenida en el paso anterior a un archivo en formato .csv o .xls.
3. Abrir la plantilla de importación de Odoos y asegurarse de que la estructura de las columnas corresponda con los datos que se quieren importar.
4. Copiar y pegar los datos exportados de ArcGIS en la plantilla de Odoos, asegurándose de que la información se ajuste a los campos correspondientes.
5. Guardar el archivo en formato .csv o .xls.
6. Importar el archivo guardado en Odoos, seleccionando el módulo correspondiente y siguiendo los pasos del proceso de importación.

**Imagen 6:** Procesos para importar un archivo de rutas en Odoos



**Fuente:** Obtenido de la página web de DIPAR Comunicaciones de <https://www.diparmexico.com>

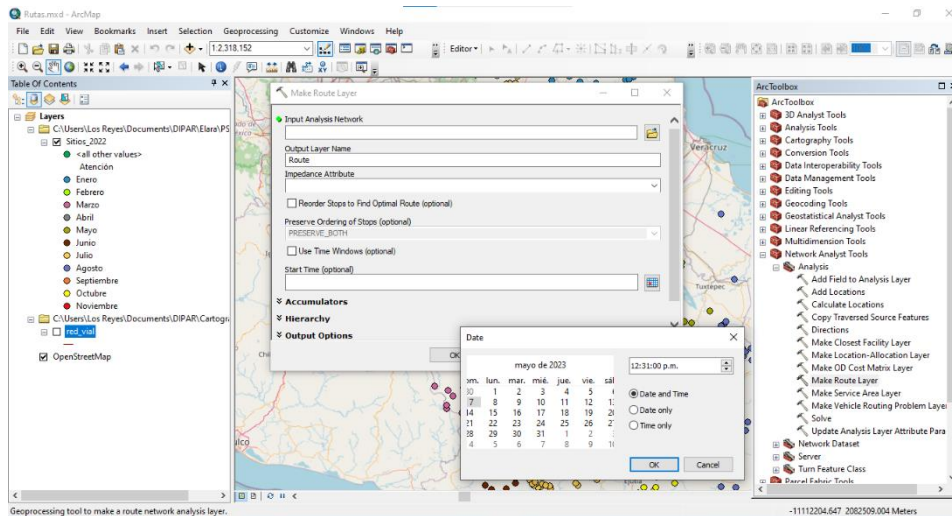
Con estos pasos, se logra integrar la información espacial obtenida en ArcGIS con las actividades a realizar en el proyecto en Odo, lo que permite una mayor eficiencia y una mejor toma de decisiones en la gestión del trabajo de campo en la empresa.

## DISEÑO DE RUTAS

El uso de ArcGIS como herramienta para la planificación de rutas de trabajo de campo, hizo mucho más amigable el diseño de rutas en DIPAR Comunicaciones, ya que permite a los usuarios visualizar y analizar información geoespacial de manera efectiva. A continuación, se presentan los pasos para utilizar ArcGIS en la planificación de rutas de trabajo de campo:

1. Importar datos: Se deben importar los datos relevantes para la planificación de rutas, como la ubicación de los sitios a visitar y los datos de los trabajadores de campo, en formato de datos geoespaciales.
2. Crear una capa de trabajo: Se debe crear una capa de trabajo en ArcGIS que incluya la ubicación de los sitios a visitar y los datos de los trabajadores de campo, como su ubicación y habilidades.
3. Analizar la información: Utilizando las herramientas de análisis de ArcGIS, se pueden analizar los datos de la capa de trabajo para determinar la mejor ruta para visitar los sitios y asignar el trabajo a los trabajadores de campo.
4. Crear una ruta óptima: Con los resultados del análisis, se puede crear una ruta óptima para visitar los sitios y asignar el trabajo a los trabajadores de campo. Se pueden utilizar herramientas de planificación de rutas en ArcGIS para ayudar a crear la mejor ruta posible.
5. Optimizar la ruta: Una vez que se ha creado la ruta, se debe optimizar para garantizar que se visite cada sitio en el orden correcto y que se minimice la distancia recorrida calculando los tiempos de traslado.
6. Exportar la ruta: Se exporta el archivo resultante en formato csv. o xls. para que pueda ser importado en Odo y crear los cronogramas de acuerdo a las reglas de tiempo de servicio y el cálculo de las distancias y tiempos de traslado obtenidos.

**Imagen 7: Exportación de rutas en ArcGIS**

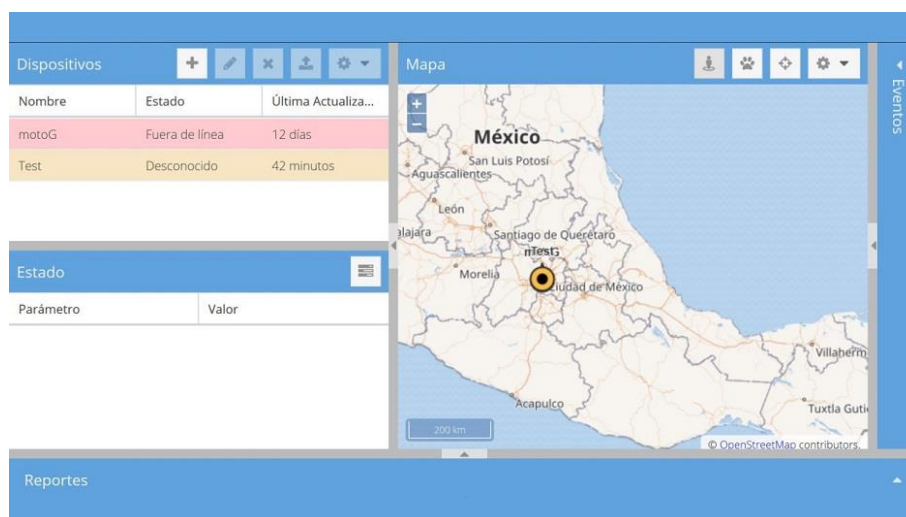


**Fuente:** Elaboración propia con datos del proyecto PSMT de las bases de datos de DIPAR.

## SEGUIMIENTO DE CUADRILLAS

Como ya se mencionó anteriormente, el seguimiento de las cuadrillas se llevaba mediante comunicación telefónica con el líder, para hacer más eficiente el seguimiento se investigó sobre una plataforma de código abierto que permitiera, en primer lugar, el seguimiento en tiempo real de los vehículos o equipos de campo permite a la empresa mejorar la eficiencia en la gestión de la flota y en la asignación de tareas, lo que se traduce en un aumento en la productividad y en una reducción de los costos operativos. Además, la plataforma de código abierto ofrece la posibilidad de personalizar y adaptar la herramienta a las necesidades específicas de la empresa, lo que permite una mayor flexibilidad y eficiencia en la gestión de la información. Con la utilización de una plataforma de código abierto para el seguimiento en tiempo real de dispositivos GPS (En DIPAR Comunicaciones se utilizó el GPS tracker 106A de fabricación China) y el análisis de la información de seguimiento puede ser una estrategia efectiva para mejorar la gestión de la flota y la toma de decisiones en la empresa.

**Imagen 8:** Vista web de seguimiento de dispositivo en tiempo real en TRACCAR



**Fuente:** Obtenida del servidor web <http://189.194.82.15:8088> de DIPAR Comunicaciones

En este sentido, se optó por la instalación del sistema de seguimiento en tiempo real, Traccar para las unidades que manejan las cuadrillas operativas de campo en DIPAR Comunicaciones, lo que representó una serie de beneficios importantes que justificaron su implementación. Algunas de estas ventajas son:

**Mejora en la eficiencia operativa:** al tener acceso a la ubicación en tiempo real de las unidades, se puede planificar mejor las rutas y asignar las tareas de manera más eficiente. Esto reduce el tiempo de respuesta y permite una mayor productividad.

**Reducción de costos:** al optimizar las rutas y tareas asignadas, se reduce el consumo de combustible y se prolonga la vida útil de los vehículos, lo que se traduce en una disminución de costos operativos.

**Mayor seguridad:** el seguimiento en tiempo real permite tener un mayor control sobre la ubicación de los vehículos, lo que aumenta la seguridad de los trabajadores y de los equipos de la empresa.

**Control de la calidad del servicio:** al tener acceso a la ubicación y movimientos de las unidades en tiempo real, se puede monitorear el cumplimiento de los plazos y la calidad del servicio prestado a los clientes.

Traccar es una plataforma de código abierto que permite el seguimiento en tiempo real de dispositivos GPS y el análisis de la información de seguimiento. Esta herramienta permite visualizar la ubicación de los dispositivos en un mapa en tiempo real, así como ver el historial de seguimiento y generar informes de actividad.

Traccar se utiliza para diversas aplicaciones, como el seguimiento de vehículos y el monitoreo de la actividad de la flota. La plataforma es compatible con una amplia variedad de dispositivos GPS y proporciona una API abierta para la integración con otras aplicaciones.

Para instalar traccar en un servidor, se necesitan los siguientes requisitos mínimos:

- Sistema operativo Linux (como Ubuntu, Debian o CentOS)
- Procesador de 64 bits (recomendado 4 núcleos)
- Memoria RAM de al menos 2 GB (se recomiendan 4 GB o más)
- Al menos 10 GB de espacio en disco duro
- Conexión estable a internet
- Puerto TCP 8082 y 5005 abiertos en el firewall del servidor para el acceso a la interfaz web y para la comunicación con los dispositivos GPS.

Además de estos requisitos mínimos, se recomienda utilizar un servidor dedicado para la instalación de traccar y asegurarse de que la configuración del servidor cumpla con las mejores prácticas de seguridad.

---

## REVISIÓN DE CUMPLIMIENTO DE PROCESO DE CALIDAD

En atención a las políticas de calidad y servicio al cliente dictadas por la dirección de la empresa, el departamento técnico se dio a la tarea de instaurar normas técnicas que garanticen el correcto funcionamiento de los servicios instalados, presentando como ejemplo para este documento las normas técnicas establecidas para el cableado de la antena satelital en una actividad de instalación:

La instalación de una antena satelital implica un proceso de gran complejidad, en el que es necesario prestar atención a diferentes factores para asegurar la correcta operatividad del sistema. Uno de los aspectos críticos en la instalación de una

antena es el cableado coaxial, ya que éste tiene un impacto directo en la calidad de la señal que se transmite y recibe. Por esta razón, es importante establecer normas de calidad que permitan asegurar la correcta instalación del cableado coaxial y, por ende, la calidad del servicio que se brinda.

En este documento se presentan las normas de calidad para el cableado coaxial que deben ser aplicadas por la empresa DIPAR Comunicaciones en la instalación de antenas satelitales. Estas normas tienen como objetivo garantizar la correcta instalación del cableado, con la finalidad de obtener una transmisión de señal óptima, reducir el riesgo de fallas y minimizar los costos asociados a reparaciones y mantenimiento.

Es importante destacar que estas normas son de carácter obligatorio y deben ser aplicadas por todo el personal de la empresa que participe en la instalación de antenas satelitales.

- Se utilizarán cables coaxiales de alta calidad y resistencia, con la longitud adecuada para la instalación, asegurándose de que no se presenten cortes o rasguños en el aislamiento del cable.
- El cableado deberá estar correctamente conectado a la antena, asegurando una buena unión para evitar pérdidas de señal.
- La instalación del cableado se realizará de manera ordenada y limpia, evitando enredos y tensiones innecesarias que puedan afectar la calidad de la señal.
- Se verificará que el cableado esté debidamente protegido contra las inclemencias del tiempo y otros factores ambientales, para evitar daños a la instalación y garantizar la durabilidad del sistema.
- Se realizarán pruebas de calidad de la señal antes y después de la instalación, asegurando que la misma se encuentre dentro de los parámetros adecuados para el correcto funcionamiento del sistema.
- Se llevará un registro detallado de la instalación, incluyendo la ubicación, fecha de instalación, materiales utilizados, pruebas realizadas y cualquier otra información relevante para su correcta gestión y mantenimiento.



Se capacitará al personal encargado de la instalación, garantizando que tengan el conocimiento técnico necesario para llevar a cabo la tarea de manera eficiente y cumpliendo con los estándares de calidad establecidos.

**Imagen 9:** Carátula de las normas técnicas de instalación



**Fuente:** Caratula del manual de normas técnicas de instalación de DIPAR Comunicaciones

Como se puede observar en el ejemplo anterior, la empresa tiene una preocupación real por la calidad y el correcto funcionamiento de los servicios que sus clientes ofrecen, sin embargo es complicado observar el cumplimiento de esta y demás normas establecidas para los operativos de campo; es por ello, que se desarrolló un proyecto, que, tras investigación y pruebas, al igual que con los demás aplicativos implementados, se determinó utilizar una herramienta de recolección de datos que mediante formularios diseñados para tal fin, llevaran a los ingenieros de campo en el flujo correcto de cada una de las actividades además de ir capturando imágenes, videos, audios y el posicionamiento del técnico, según se requiera para identificar el cumplimiento de cada una de las normas.

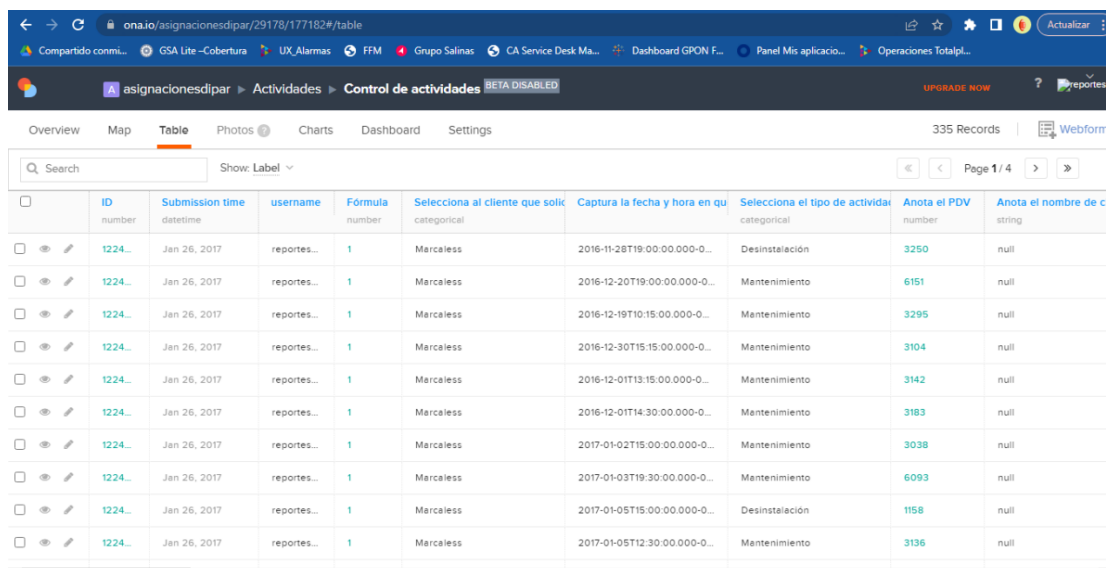
En este caso específico, se utilizará ODK builder para crear formularios que permitan la toma de fotografías durante las visitas de campo de los técnicos de DIPAR Comunicaciones. Estos formularios deben contener preguntas específicas para identificar la ubicación de la visita y la situación del sitio, así como también permitir la captura de imágenes. La creación de estos formularios ayudará a los



técnicos a generar reportes fotográficos de manera rápida y eficiente, lo que facilitará la toma de decisiones y la solución de problemas en el sitio; para ello es necesario los siguientes pasos, para la creación de los formularios:

1. Definir los objetivos: Antes de comenzar a diseñar un formulario en ODK, es importante tener claro el objetivo que se desea lograr con el formulario, las preguntas que se deben incluir, y los datos que se quieren recopilar.
2. Crear un nuevo formulario: Una vez que se tiene acceso a ONA, se debe hacer clic en "Crear nuevo formulario". En esta pantalla, se puede agregar un título y una descripción para el formulario.
3. Agregar preguntas: En la pestaña "Elementos", se pueden agregar preguntas de diferentes tipos, como texto libre, opciones múltiples, geolocalización, etc.
4. Configurar preguntas: Después de agregar las preguntas, se deben configurar las opciones de cada pregunta. Por ejemplo, se pueden agregar opciones de respuesta para preguntas de opción múltiple o definir el tipo de datos que se espera para las preguntas de entrada de texto.
5. Configurar el formulario: En la pestaña "Configuración", se pueden definir diferentes aspectos del formulario, como la apariencia, la visibilidad de las preguntas y la validación de los datos.
6. Descargar el formulario: Una vez que el formulario esté completo, se puede descargar en diferentes formatos, como XLSForm o XML. Estos formatos pueden ser importados a diferentes plataformas ODK para su uso o ligarse, mediante la configuración de los datos del servidor, con la aplicación ODK Collect para el llenado de los datos.

Imagen 10: Vista Web del servidor ONA



ID number	Submission time datetime	username	Fórmula number	Selección a cliente categorial	Captura la fecha y hora en qu categorial	Selección el tipo de actividad categorial	Anota el PDV number	Anota el nombre de cliente string
1224...	Jan 26, 2017	reportes...	1	Marcaless	2016-11-28T19:00:00.000-0...	Desinstalación	3250	null
1224...	Jan 26, 2017	reportes...	1	Marcaless	2016-12-20T19:00:00.000-0...	Mantenimiento	6151	null
1224...	Jan 26, 2017	reportes...	1	Marcaless	2016-12-19T10:15:00.000-0...	Mantenimiento	3295	null
1224...	Jan 26, 2017	reportes...	1	Marcaless	2016-12-30T15:15:00.000-0...	Mantenimiento	3104	null
1224...	Jan 26, 2017	reportes...	1	Marcaless	2016-12-01T13:15:00.000-0...	Mantenimiento	3142	null
1224...	Jan 26, 2017	reportes...	1	Marcaless	2016-12-01T14:30:00.000-0...	Mantenimiento	3183	null
1224...	Jan 26, 2017	reportes...	1	Marcaless	2017-01-02T15:00:00.000-0...	Mantenimiento	3038	null
1224...	Jan 26, 2017	reportes...	1	Marcaless	2017-01-03T19:30:00.000-0...	Mantenimiento	6093	null
1224...	Jan 26, 2017	reportes...	1	Marcaless	2017-01-05T15:00:00.000-0...	Desinstalación	1158	null
1224...	Jan 26, 2017	reportes...	1	Marcaless	2017-01-05T12:30:00.000-0...	Mantenimiento	3136	null

Fuente: Imagen capturada de <https://ona.io/asignacionesdipar> con datos de los formularios de operación

Una vez que se tienen diseñados, creados desde ONA o en formato XLSForms, es necesario que los ingenieros de campo comiencen el llenado de los formularios para lo que se siguen los siguientes pasos:

1. Configuración de ODK Collect: Lo primero es configurar la aplicación ODK Collect en el dispositivo móvil. Para ello, se debe descargar la aplicación desde la tienda de aplicaciones correspondiente y configurar la conexión al servidor ODK. Esto se hace a través del menú de configuración de ODK Collect, ingresando la dirección del servidor, el nombre de usuario y la contraseña que debe generar cada ingeniero en la página ONA.
2. Carga del formulario en el servidor: Para ello, se inicia sesión en el servidor ONA y se accede a la sección "Formularios". Allí se selecciona la opción "Subir nuevo formulario" y se carga el archivo XML del formulario o se crea en el builder como se mencionó anteriormente.
3. Configuración del proyecto: Una vez cargado el formulario en el servidor, se crea un proyecto en el que se incluyen los detalles del formulario, como el título, la descripción, las opciones de envío, etc.
4. Recolección de datos: Ahora los ingenieros pueden comenzar a recolectar datos en campo utilizando la aplicación ODK Collect. Una vez que se

completa el formulario, los datos se almacenan en el dispositivo móvil para el posterior envío cuando se tenga cobertura de datos móviles o WiFi.

5. Envío de datos al servidor: Una vez que el encuestador regresa al lugar con conexión a internet, se puede enviar los datos recolectados al servidor. Para hacer esto, se debe abrir la aplicación ODK Collect y seleccionar la opción "Enviar datos" desde el menú principal. La aplicación se conectará al servidor y enviará los datos almacenados en el dispositivo.
6. Análisis de los datos: Finalmente, los datos recolectados se pueden analizar y visualizar en el servidor. Esto se hace a través de la sección "Datos" del proyecto, donde se pueden generar informes y gráficos a partir de los datos enviados. También es posible exportar los datos en diferentes formatos, como CSV o Excel, para su análisis fuera de la plataforma ODK.

**Imagen 11:** Vista Android de la aplicación ODK Collect



**Fuente:** Capturada en de la aplicación ODK Collect en un formulario de prueba

## REPORTES Y ENTREGABLES

Para solucionar la problemática plasmada, fue implementar el uso de ODK, fórmulas de Excel y la función de correspondencia de Word que nos brinda una solución integral para automatizar y agilizar la entrega de reportes fotográficos a los clientes de DIPAR Comunicaciones, permitiendo cumplir con mayor rapidez el proceso de facturación de actividades de campo, incluso antes de que los técnicos regresen de

sus actividades. A continuación, se justifica el uso de cada una de estas herramientas:

**ODK (Open Data Kit):** ODK es una plataforma de código abierto que permite la recolección de datos en el campo mediante formularios digitales. Al utilizar ODK, los técnicos de campo de DIPAR Comunicaciones pueden capturar información relevante, como datos de las actividades realizadas y fotografías, de manera eficiente y precisa en dispositivos móviles. Esto elimina la necesidad de utilizar formularios en papel y agiliza la recopilación de datos en tiempo real.

**Fórmulas de Excel:** Las fórmulas de Excel son herramientas poderosas para realizar cálculos, análisis y manipulación de datos. Al utilizar fórmulas de Excel en los reportes fotográficos generados con ODK, es posible automatizar procesos como la suma de horas trabajadas, el cálculo de costos, el análisis de resultados, entre otros. Esto permite agilizar la generación de informes finales y garantiza la precisión en los cálculos realizados.

**Función de correspondencia de Word:** La función de correspondencia de Word es una herramienta que permite crear documentos personalizados a partir de una plantilla y una base de datos. Al utilizar esta función en combinación con los datos recolectados en ODK y los cálculos realizados en Excel, es posible generar reportes fotográficos personalizados y automatizados para cada cliente de DIPAR Comunicaciones. Esto acelera el proceso de entrega de informes y garantiza que los clientes reciban información precisa y coherente.

En conjunto, el uso de ODK, fórmulas de Excel y la función de correspondencia de Word nos permitió optimizar y agilizar el proceso de entrega de reportes fotográficos a los clientes de DIPAR Comunicaciones. Esto se traduce en una mejora significativa en la rapidez del proceso de facturación de actividades de campo, ya que los reportes pueden generarse y entregar incluso antes de que los técnicos regresen de sus actividades. Además, se garantiza la precisión y calidad de los reportes, lo que fortalece la imagen y confiabilidad de la empresa ante sus clientes.

**Imagen 12:** Vista de archivo Excel obtenido en ONA con los datos capturados con ODK

	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
1	registro/tick_registro/Nor_registro/Esti_registro/Mui_registro/Loc_registro/Acti_registro/Ub_i_registro/_Ub_i_registro/_Ub_i_registro/_Ub_i_registro/_Ub_i_registro/equ_registro/com_registro/ava_registro/ava_registro/avanc_registro															
2	ACE-3250-7392-000014	Veracruz	Tatahuicapa Zapotitlán	Comercial	18.50305556	18.50305556	-94.7888889	0	0	STOCK	FUERA DE LÍ	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
3	ACE-6151-7780-000011	VERACRUZ	TATAHUICAP TECUANAPA	Unilínea	18.41277778	18.41277778	-94.7616667	0	0	STOCK30 RO	LLAMADAS E	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
4	ACE-3295-7955-000010	OAXACA	SANTA MARÍ CHALCHUAP	Comercial	17.055 -94.65	17.055	-94.655	0	0	SE REMPLAZI	PROBLEMAS	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
5	ACE-3104-6870-000127	OAXACA	SANTA MARÍ SAN FRANC	Comercial	17.09666667	17.09666667	-94.1288889	0	0	STOCK	ATAS SIN REC	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
6	ACE-3142-6987-000018	VERACRUZ	HIDALGOTTI JAVIER ROJO	Comercial	17.46277778	17.46277778	-94.6027778	0	0	STOCK	VISOR NO E	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
7	ACE-3183-7128-000016	VERACRUZ	UXPANAPA FERNANDO L	Comercial	17.32638889	17.32638889	-94.6122222	0	0	STOCK	N/A	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
8	ACE-3038-6671-000016	VERACRUZ	LAS CHOAPA LOS CONSTIT	Comercial	17.307222 -9	17.307222	-93.7775	0	0	STOCKTARIFI	PANTALLA D	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
9	ACE-6093-7575-000014	VERACRUZ	UXPANAPA LAS JOYAS	Unilínea	17.21277778	17.21277778	-94.2897222	0	0	STOCK	LA CASETA P	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
10	ACE-1158-182-000010	VERACRUZ	BENITO JUÁF IXTACAHAUAY	Comercial	20.76527778	20.76527778	-98.1938889	0	0	STOCK	SIN TELESUP	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
11	ACE-3136-6969-000056	VERACRUZ	LAS CHOAPA RAFAEL MUR	Comercial	17.3975 -93.5	17.3975	-93.9333333	0	0	STOCK	ATA NO ENC	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
12	ACE-2802-5951	VERACRUZ	LAS CHOAPA AMATAÍN	Comercial	17.27555556	17.27555556	-93.6844444	0	0	TELÉFONO IN	INSTALAR LÍ	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
13	ACE-3299-7978-000010	VERACRUZ	LAS CHOAPA LA NUEVA T	Comercial	17.5225 -93.5	17.5225	-93.9988889	0	0	STOCK	LOCATARIO	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
14	ACE-2824-6020-000018	OAXACA	SAN PABLO / SAN PABLO	Comercial	16.22305556	16.22305556	-96.7825	0	0	STOCK	NO SALEN L	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
15	ACE-6164-7746-000012	OAXACA	SANTIAGO TILANO GRAN	Unilínea	16.30305556	16.30305556	-94.4455556	0	0	STOCK	CASETA SUS	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
16	ACE-3053-6717-000018	OAXACA	SANTA CATÁ SAN LUCAS E	Comercial	16.37638889	16.37638889	-97.2736111	0	0	STOCK	ATENDER DE	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
17	ACE-2047-3594-000009	OAXACA	ZAPOTITLÁN ZAPOTITLÁN	Comercial	16.875833 -9	16.875833	-97.237778	0	0	STOCK	MODEM SE	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
18	ACE-2387-4633-000001	OAXACA	ELOXOCHILT, PUENTE DE F	Comercial	18.15361111	18.15361111	-96.8530556	0	0	STOCK	DESPUÉS DE	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
19	ACE-2407-4695-000013	OAXACA	LA REFORMA LA NUEVA ES	Comercial	16.65888889	16.65888889	-97.8141667	0	0	STOCK	TARIFICADO	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
20	ACE-2407-4695-000014	OAXACA	LA REFORMA LA NUEVA ES	Comercial	16.65888889	16.65888889	-97.8141667	0	0	STOCK	CLIENTE SOL	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
21	ACE-1938-3247-000048	OAXACA	SANTA MARÍ SANTA CRUZ	Comercial	16.07027778	16.07027778	-96.3036111	0	0	STOCK	SIN SEÑAL P	Asignado Eq	FALSO	VERDADERO	####	
22	ACE-6690-1	GUERRERO	MOCHITLÁN COATOMATI	Unilínea	17.47361111	17.47361111	-99.3225	0	0	KIT DE INSTA	Instalar eq. u	Asienado Eo	FALSO	VERDADERO	####	

**Fuente:** Archivo descargado de <https://ona.io/asignacionesdipar/> con datos de formularios de operación

Este proceso se agilizó puesto que las 3 herramientas trabajando juntas disminuyeron en gran cantidad el tiempo de generación de reportes y memorias fotográficas, pues se pasó de buscar imagen por imagen en un dispositivo de almacenamiento a generar los reportes en bloques completos con unos cuantos clicks, en resumen, el proceso implica, obtener los datos desde el archivo Excel, descargable de ONA, alimentado por ODK, incluidos los enlaces de las imágenes; crear una plantilla en Word, configurar la función de correspondencia, insertar las imágenes en la plantilla, completar el proceso de correspondencia y revisar y guardar los documentos generados. Esto permite extraer las imágenes y los datos en Excel y exportar a Word para generar un reporte final que incluya las imágenes correspondientes a cada registro o dato.

Imagen 13: Memoria fotográfica creada por la función correspondencia con datos del Excel descargado



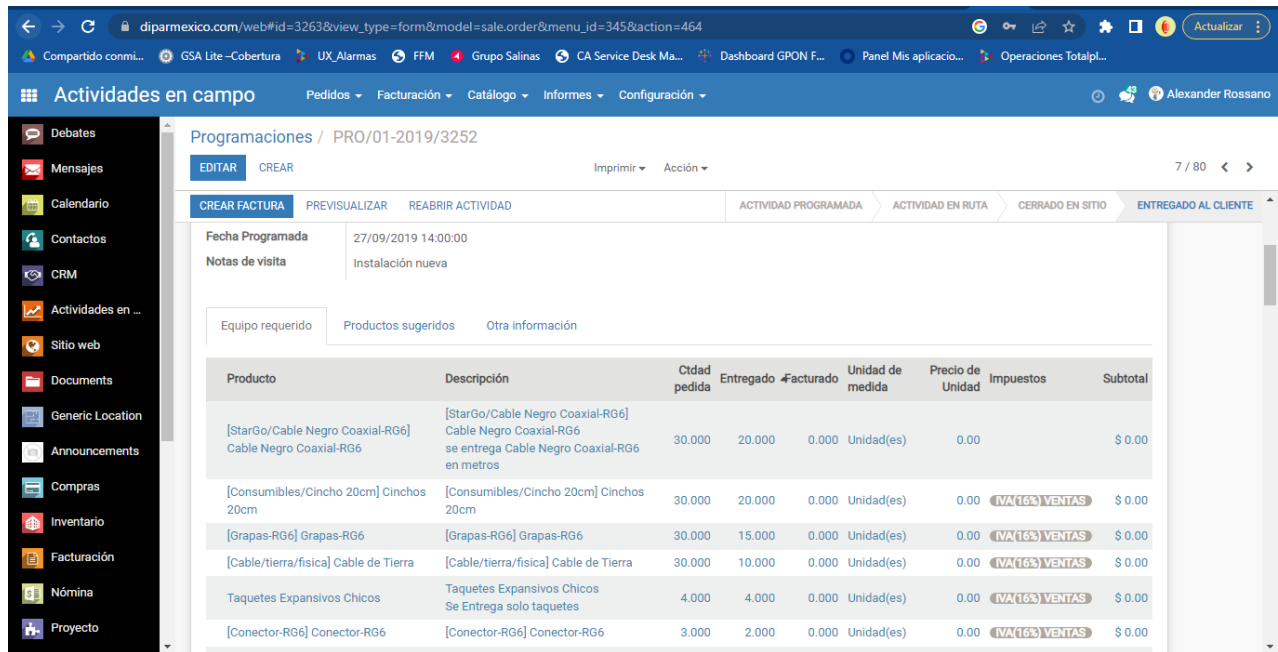
Fuente: Creación automática con datos descargados de <https://ona.io/asignacionesdipar/>

---

## USO DE MATERIALES

La empresa DIPAR Comunicaciones se ha beneficiado significativamente al utilizar el software Odoo para descontar automáticamente el material utilizado por los ingenieros de campo en sus actividades, en lugar de depender del proceso manual de revisión de las actas de servicio por parte del analista de logística, puesto que se ahorraron tiempo y recursos para el control y seguimiento del inventario de material, se elimina la necesidad de que el analista de logística revise manualmente cada una de las actas de servicio entregadas por los ingenieros, cuyo proceso era laborioso y propenso a errores. Ahora el sistema realiza automáticamente los descuentos del material utilizado, lo que agiliza el proceso y permite al personal de logística enfocarse en otras tareas importantes.

**Imagen 14:** Vista web en el sistema, del material utilizado en una actividad en campo.



Programaciones / PRO/01-2019/3252

FECHA PROGRAMADA: 27/09/2019 14:00:00  
NOTAS DE VISITA: Instalación nueva

Producto	Descripción	Ctidad pedida	Entregado	Facturado	Unidad de medida	Precio de Unidad	Impuestos	Subtotal
[StarGo/Cable Negro Coaxial-RG6] Cable Negro Coaxial-RG6	[StarGo/Cable Negro Coaxial-RG6] Cable Negro Coaxial-RG6 se entrega Cable Negro Coaxial-RG6 en metros	30.000	20.000	0.000	Unidad(es)	0.00		\$ 0.00
[Consumibles/Cincho 20cm] Cinchos 20cm	[Consumibles/Cincho 20cm] Cinchos 20cm	30.000	20.000	0.000	Unidad(es)	0.00	IVA(16%) VENTAS	\$ 0.00
[Grapas-RG6] Grapas-RG6	[Grapas-RG6] Grapas-RG6	30.000	15.000	0.000	Unidad(es)	0.00	IVA(16%) VENTAS	\$ 0.00
[Cable/tierra/fisica] Cable de Tierra	[Cable/tierra/fisica] Cable de Tierra	30.000	10.000	0.000	Unidad(es)	0.00	IVA(16%) VENTAS	\$ 0.00
Taquetes Expansivos Chicos	Taquetes Expansivos Chicos Se Entrega solo taquetes	4.000	4.000	0.000	Unidad(es)	0.00	IVA(16%) VENTAS	\$ 0.00
[Conector-RG6] Conector-RG6	[Conector-RG6] Conector-RG6	3.000	2.000	0.000	Unidad(es)	0.00	IVA(16%) VENTAS	\$ 0.00

**Fuente:** Capturada de <https://diparmexico.com>

Además de ello se observó mayor precisión en el control de inventario, ya que el sistema proporciona un seguimiento preciso del inventario al descontar automáticamente el material utilizado por los ingenieros de campo. Esto evita posibles errores humanos al realizar el conteo manual de los materiales y garantiza que la información sobre el inventario sea actualizada y confiable en todo momento. Además, el sistema genera registros y reportes precisos sobre los materiales utilizados, lo que facilita la toma de decisiones relacionadas con la reposición de stock y la gestión de recursos.

Al utilizar Odo para el control de inventario y el registro de material utilizado, se logra una mayor eficiencia operativa en DIPAR Comunicaciones. El sistema automatizado permite un flujo de trabajo más ágil y elimina los cuellos de botella asociados con el proceso manual de revisión de actas de servicio. Los ingenieros pueden registrar rápidamente el material utilizado en el sistema, lo que permite una actualización en tiempo real del inventario y una pronta respuesta a las necesidades de suministros y recursos.

**Imagen 15:** Vista reporte del consumo de materiales en actividades de campo.

Movimientos de producto										
Hecho x Buscar...										
MEDIDAS										
Filtros Agrupar Por Favoritos										
- Total										
	+ enero 2019	+ febrero 2019	+ marzo 2019	+ abril 2019	+ mayo 2019	+ junio 2019	+ julio 2019	+ agosto 2019	+ septiembre 2019	+ octubre 2019
	Cuenta	Cuenta	Cuenta	Cuenta	Cuenta	Cuenta	Cuenta	Cuenta	Cuenta	Cuenta
- Total	1,648	1,208	2,717	4,088	6,038	8,310	2,472	4,421	7,721	
+ Alberto Linaldi		25	30	259	10	31	1	51	93	
+ Alexander Rossano	221	10	290	400	812	1,756	110	279	228	
+ Brenda Vázquez			15		14					
+ Carmen Méndez		500	1,317	1,161	2,096	2,138	1,325	1,236	2,637	
+ Gerardo Reyes			61	220	542	468	61	505	150	
+ Hugo Romero		1	28	234	242	433	53	298	242	
+ Iván Labrada		2	40	177	145	661	123	195	190	
+ Marco Pineda			72	203	553	258	112	1	692	
+ Oscar Martínez					193	627	19	5	813	
- Ricardo Ramírez	1,427	670	821	1,097	851	1,159	646	1,392	2,178	
+ Indefinido		44	13		201					
+ TOL/EN/01/2019/00004	879									

**Fuente:** Obtenida en <https://diparmexico.com/>

Otro punto a favor con la automatización en DIPAR Comunicaciones al implementar el sistema, es que Odo o proporciona a la empresa una visión integral del consumo de material por parte de los ingenieros de campo. Al contar con registros detallados y precisos, la empresa puede analizar y evaluar el uso de los recursos, identificar patrones de consumo, optimizar las compras de material y tomar decisiones informadas para mejorar la gestión del inventario y la planificación de recursos.

## GESTIÓN DE INVENTARIO

Como se ha mencionado, la implementación del software Odo o para la gestión del inventario en DIPAR Comunicaciones ha brindado diversas ventajas significativas a la empresa. En primer lugar, se ha logrado una mayor precisión en el control y seguimiento de los productos en existencia. Gracias a las funcionalidades del sistema como la actualización en tiempo real de los registros de inventario y la capacidad de generar informes detallados, la empresa cuenta con una visión precisa y actualizada de su stock en todo momento. Esto ha permitido evitar errores en la gestión de inventario, como la falta de productos o el exceso de stock, lo que a su



vez ha mejorado la eficiencia operativa y reducido los costos asociados a la falta de materiales o al almacenamiento innecesario.

Además, la implementación de Odoo ha brindado a DIPAR Comunicaciones una mayor agilidad en la toma de decisiones y la optimización de recursos. El software proporciona herramientas avanzadas de análisis y reportes que permiten a la empresa identificar patrones de consumo, analizar el rendimiento de los productos y tomar decisiones informadas en cuanto a la reposición de stock y la gestión de la cadena de suministro. Esto ha facilitado la planificación y la toma de decisiones estratégicas, permitiendo a DIPAR Comunicaciones optimizar sus recursos, reducir costos innecesarios y mejorar la eficiencia global en la gestión del inventario.

---

## TRAZABILIDAD

En cuanto a la trazabilidad es importante entender a que nos referimos con este concepto, puesto que fue de suma importancia incorporarlo a la cultura de la empresa a fin de hacer un uso eficiente de cada uno de los ítems contenidos en el almacén, por lo que la trazabilidad se debe entender como la capacidad de rastrear y seguir el movimiento de cada elemento dentro del inventario a lo largo de toda la cadena de suministro. En el contexto de una empresa de telecomunicaciones que utiliza códigos de identificación únicos para cada elemento dentro del inventario, la trazabilidad se vuelve especialmente importante, pues, permite asignar un identificador único a cada componente, dispositivo o equipo en el inventario de la empresa. Esto facilitó el seguimiento de cada ítem desde su entrada en el inventario hasta su salida, ya sea por venta, uso interno o cualquier otro motivo, con esto, más el registro y actualización de manera sistemática la información relacionada con cada código de identificación único, se logró erradicar la pérdida y/o deterioro de los componentes electrónicos que en la empresa se manejan por parte de los técnicos o los propios encargados del almacén, pues se logró tener el registro específico de la responsabilidad por cada elemento en cualquier momento.

Existen varias razones por las cuales la trazabilidad de inventario fue importante en DIPAR Comunicaciones, que entre otras podemos destacar:

**Control y gestión del inventario:** La trazabilidad permitió tener un control preciso sobre la cantidad, ubicación y estado de cada elemento en el inventario. Esto ayudó a optimizar la gestión de los niveles de inventario, evitando faltantes o excesos, y facilitando la planificación de compras y reposiciones.

**Eficiencia operativa:** Al conocer la ubicación exacta de cada elemento en el inventario, se agilizan los procesos de recepción, almacenamiento, preparación y despacho. Evitando la pérdida de tiempo y recursos en la búsqueda de elementos dentro del inventario, lo que contribuyó a una mayor eficiencia en las operaciones logísticas.

**Gestión de garantías y mantenimiento:** Anterior a la implementación del software, era común que los dispositivos o componentes tuvieran períodos de garantía o requirieran mantenimiento. Posterior a ésta, nos permitió realizar un seguimiento preciso de los elementos en garantía, facilitando su identificación, reparación o reemplazo en caso de ser necesario. Además, de poder registrar y programar el mantenimiento preventivo de manera más efectiva.

**Cumplimiento normativo y calidad:** La trazabilidad de inventario es esencial para cumplir con regulaciones específicas del sector de las telecomunicaciones a las que nuestros clientes están obligados. Por ello fue importante ya que nos facilitó el control de calidad al permitir la identificación y el rastreo de elementos con posibles problemas o defectos, garantizando la entrega de productos y servicios confiables y de alta calidad a los clientes.

Imagen 16: Vista web de la trazabilidad de un item dentro de la plataforma Odoo.

PRODUCTO	LOTE/NÚMERO DE SERIE	FECHA	CANTIDAD	UBICACIÓN
[ELARA/Módem x3/DIRECT] Módem x3	190106	2021-06-15 23:17:49	1.000 Unidad(es)	Stock
TOL/TRA/01-2020/00096		2020-03-06 19:01:37	1.000 Unit(s)	Stock -> Stock
a1/INT/00148		2020-02-08 17:48:12	1.000 Unit(s)	Stock -> Stock
TOL/TRA/01-2020/00012		2020-01-11 16:36:44	1.000 Unit(s)	Stock -> Stock
OSM/INT/00057		2019-12-13 19:51:16	1.000 Unit(s)	Stock -> Stock
TOL/TRA/11-2019/00068		2019-11-25 18:27:01	1.000 Unit(s)	Stock -> Stock
IVAL/INT/00084		2019-11-23 18:10:21	1.000 Unit(s)	Stock -> Stock
TOL/TRA/11-2019/00030		2019-11-13 17:27:57	1.000 Unit(s)	Stock -> Stock
TOL/EN/11-2019/00003		2019-11-11 23:10:57	1.000 Unit(s)	Vendors -> Stock

Fuente: Obtenida de <https://diparmexico.com/>

## UBICACIÓN EN ALMACÉN

La gestión de ubicaciones del inventario se integró a los procesos de operación de los almacenes mediante la asignación y organización física los elementos dentro de cada almacén. Esto se logró mediante la creación de un sistema de codificación o etiquetado que indica la posición exacta de cada artículo en los estantes, racks o áreas de almacenamiento, utilizando tanto los códigos de ubicación, sistemas de coordenadas y tecnología de escaneo. Con esto logramos:

**Optimizar el flujo de trabajo:** Al asignar ubicaciones específicas a cada artículo, se facilita el acceso y la recuperación de los productos de manera rápida y eficiente. Esto reduce los tiempos de búsqueda y recogida de productos, lo que a su vez mejora la productividad y disminuye los tiempos operativos. Además, se evita la sobreexplotación de recursos humanos al eliminar la necesidad de buscar artículos en ubicaciones desconocidas.

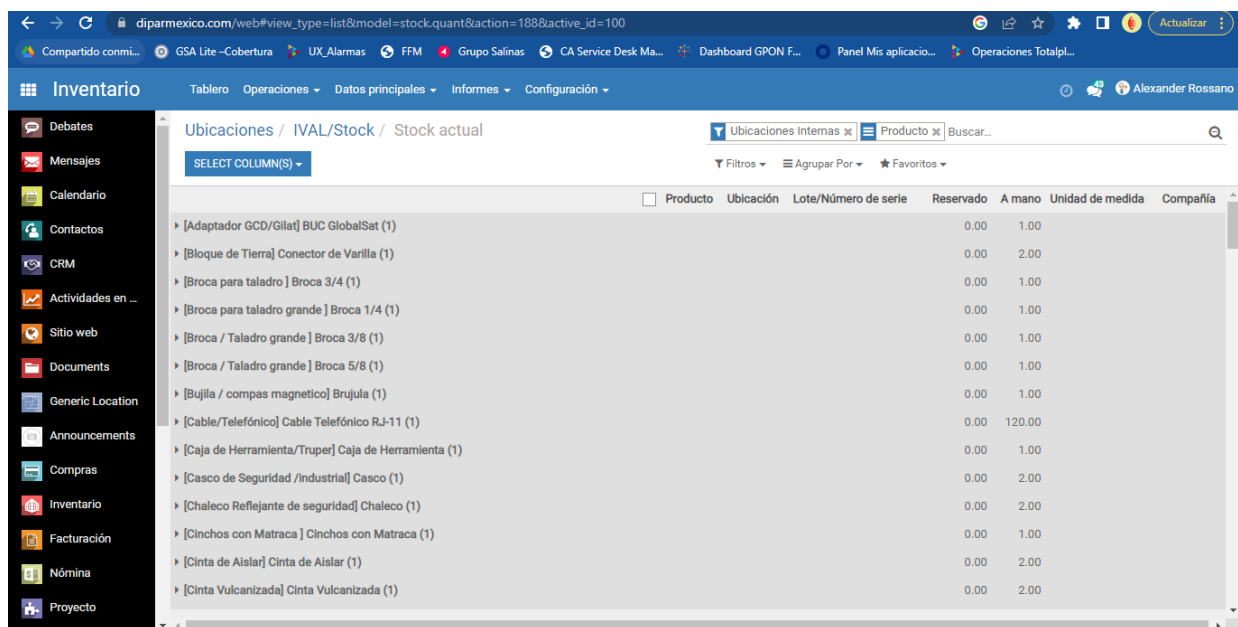
**Mejorar el uso del espacio:** La gestión de ubicaciones del inventario permite aprovechar al máximo el espacio disponible en el almacén. Al asignar lugares

específicos para cada artículo, se evita la dispersión y el desorden, lo que optimiza la capacidad de almacenamiento. Esto ayuda a evitar la acumulación de inventario en áreas no designadas y facilita la planificación del espacio para futuras expansiones o necesidades de almacenamiento.

**Reducir los errores y pérdidas:** Al tener un sistema estructurado de ubicaciones, se minimizan los errores y las pérdidas de inventario. Los empleados saben exactamente dónde colocar cada artículo y dónde encontrarlo cuando se necesita. Esto reduce los errores de conteo, los extravíos de productos y los problemas de inventario desactualizado. Como resultado, se reducen las pérdidas financieras y se mejora la precisión de los registros de inventario.

**Facilitar la planificación y la toma de decisiones:** Con una gestión de ubicaciones adecuada, se obtiene una visibilidad clara de la disponibilidad de productos en tiempo real. Esto facilita la planificación de la reposición de inventario, la programación de entregas y la toma de decisiones estratégicas. Además, se mejora la eficiencia en la gestión de pedidos y se reduce el tiempo de espera de los clientes.

**Imagen 17:** Vista web del inventario en una ubicación móvil (vehículo de un ingeniero de campo).



The screenshot shows a web browser displaying an inventory management application. The browser address bar shows the URL: [diparmexico.com/web#view\\_type=list&model=stock.quant&action=188&active\\_id=100](http://diparmexico.com/web#view_type=list&model=stock.quant&action=188&active_id=100). The application interface includes a navigation menu on the left with options like 'Debates', 'Mensajes', 'Calendario', 'Contactos', 'CRM', 'Actividades en ...', 'Sitio web', 'Documents', 'Generic Location', 'Announcements', 'Compras', 'Inventario', 'Facturación', 'Nómina', and 'Proyecto'. The main content area is titled 'Ubicaciones / IVAL/Stock / Stock actual' and shows a table of inventory items. The table has columns for 'Producto', 'Ubicación', 'Lote/Número de serie', 'Reservado', 'A mano', 'Unidad de medida', and 'Compañía'. The items listed include various tools and equipment such as 'Adaptador GCD/Gilat BUC GlobalSat', 'Bloque de Tierra Conector de Varilla', 'Broca para taladro', 'Bujilla / compas magnetico', 'Cable/Telefónico', 'Caja de Herramienta/Truper', 'Casco de Seguridad', 'Chaleco Reflejante de seguridad', 'Cinchos con Matraca', 'Cinta de Aislar', and 'Cinta Vulcanizada'. Each item has a quantity of 1 and associated 'Reservado' and 'A mano' values.

Producto	Ubicación	Lote/Número de serie	Reservado	A mano	Unidad de medida	Compañía
[Adaptador GCD/Gilat] BUC GlobalSat			0.00	1.00		
[Bloque de Tierra] Conector de Varilla			0.00	2.00		
[Broca para taladro] Broca 3/4			0.00	1.00		
[Broca para taladro grande] Broca 1/4			0.00	1.00		
[Broca / Taladro grande] Broca 3/8			0.00	1.00		
[Broca / Taladro grande] Broca 5/8			0.00	1.00		
[Bujilla / compas magnetico] Brujula			0.00	1.00		
[Cable/Telefónico] Cable Telefónico RJ-11			0.00	120.00		
[Caja de Herramienta/Truper] Caja de Herramienta			0.00	1.00		
[Casco de Seguridad /Industrial] Casco			0.00	2.00		
[Chaleco Reflejante de seguridad] Chaleco			0.00	2.00		
[Cinchos con Matraca] Cinchos con Matraca			0.00	1.00		
[Cinta de Aislar] Cinta de Aislar			0.00	2.00		
[Cinta Vulcanizada] Cinta Vulcanizada			0.00	2.00		

Fuente: Obtenida en <https://diparmexico.com/>

## OTRAS SOLUCIONES ATENDIDAS

Cómo ya se detalló anteriormente la adopción de sistemas informáticos ayudó a DIPAR Comunicaciones en la tarea de unificación de procesos, mediante la digitalización y el trabajo colaborativo entre diferentes áreas utilizando herramientas tecnológicas con un enfoque estratégico que impulsa la eficiencia, la productividad y la sinergia organizacional. Al adoptar estas prácticas, se logró optimizar la operación, promover la interacción fluida entre departamentos y potenciar el éxito empresarial. Por lo tanto, impulsando la idea de la digitalización y el trabajo colaborativo como cultura empresarial, se convirtieron éstos en pilares fundamentales para la empresa y rompiendo las barreras departamentales y fomentando la colaboración.

Uno de los principales beneficios de la digitalización fue la eliminación de los procesos manuales al automatizar tareas repetitivas y optimizar los flujos de trabajo. Esto no solo redujo el tiempo y los recursos invertidos, sino que también minimizó los errores humanos y mejora la precisión de los resultados, ya que al implementar Odoos se pudo compartir información de manera instantánea y en tiempo real, lo que facilitó la toma de decisiones basadas en datos precisos y actualizados, mediante el acceso más rápido y sencillo a la información relevante para cada departamento,

La interacción colaborativa entre áreas se logró también a través de esta implementación, pues se sacó el máximo provecho de la herramienta implementando módulos adicionales a los utilizados en el área de Planeación y Logística apoyando siempre en la capacitación a adopción del sistema tanto a las áreas de recursos humanos como de recursos materiales, agilizando los procesos internos de la empresa, entre otros los que a continuación se presentan.

---

## CONTROL DE GASTOS

El módulo de Gestión de Gastos de Odoos es una herramienta altamente funcional que brinda un enfoque eficiente para administrar y controlar los gastos en la empresa. Este módulo tiene un impacto significativo en el área de finanzas de DIPAR Comunicaciones, especialmente en lo que respecta a los ingenieros de campo que realizan gastos durante sus actividades en ruta, ya que les permite

ingresar y registrar sus gastos de manera sencilla y precisa. Pueden registrar los detalles de cada gasto, como la categoría (combustible, alojamiento, alimentación, entre otros), la fecha, el monto y cualquier descripción adicional relevante. Además, el módulo permite adjuntar recibos y facturas digitales como respaldo documental, lo que facilita el seguimiento y la auditoría de los gastos.

Una de las ventajas clave de este módulo es que los gastos ingresados por los ingenieros de campo pueden ser autorizados y aprobados por el área de finanzas de DIPAR Comunicaciones. Esto garantiza que los gastos estén alineados con las políticas y los presupuestos establecidos por la empresa. La autorización de los gastos se realiza dentro del sistema, lo que agiliza el proceso y evita la necesidad de un flujo de papel manual.

Además de la función de autorización, el módulo de Gestión de Gastos de Odoo también proporciona una visión general y análisis detallados de los gastos. Los informes generados por el sistema permiten a los responsables financieros de DIPAR Comunicaciones realizar un seguimiento exhaustivo de los gastos y analizar patrones o tendencias. Esto facilita la toma de decisiones informadas y la identificación de áreas donde se pueden optimizar los gastos. Aunado a esto, ahora se tiene una gestión más eficiente y transparente de los gastos, eliminando la necesidad de procesos manuales y papel. Al tener un control centralizado, el área de finanzas puede mantener un registro actualizado y preciso de los desembolsos, lo que facilita la contabilidad y el seguimiento del presupuesto, reduciendo el riesgo de errores de transcripción y se proporciona una trazabilidad completa de todas las transacciones. Esto contribuye a una mayor integridad financiera y una gestión más efectiva de los recursos.

**Imagen 18:** Vista web del módulo de gestión de gastos de Odoo.

Fecha del gasto	Descripción del gasto	Empleado	Total	Estado
<input type="checkbox"/>	22/06/2019	GASOLINA	Diego Vázquez	Contabilizado
<input type="checkbox"/>	22/06/2019	VARIOS	Diego Vázquez	Contabilizado
<input type="checkbox"/>	22/06/2019	CASETAS	Diego Vázquez	Contabilizado
<input type="checkbox"/>	22/06/2019	CASETAS	Diego Vázquez	Contabilizado
<input type="checkbox"/>	22/06/2019	CASETAS	Diego Vázquez	Contabilizado
<input type="checkbox"/>	22/06/2019	CASETAS	Diego Vázquez	Contabilizado
<input type="checkbox"/>	22/06/2019	CASETAS	Diego Vázquez	Contabilizado
<input type="checkbox"/>	22/06/2019	CASETAS	Diego Vázquez	Contabilizado
<input type="checkbox"/>	22/06/2019	CASETAS	Diego Vázquez	Contabilizado
<input type="checkbox"/>	22/06/2019	CASETAS	Diego Vázquez	Contabilizado
<input type="checkbox"/>	22/06/2019	CASETAS	Diego Vázquez	Contabilizado
<input type="checkbox"/>	22/06/2019	GASOLINA	Diego Vázquez	Contabilizado
<input type="checkbox"/>	19/06/2019	CASETAS	Diego Vázquez	Contabilizado
<input type="checkbox"/>	19/06/2019	CASETAS	Diego Vázquez	Contabilizado
<input type="checkbox"/>	19/06/2019	CASETAS	Diego Vázquez	Contabilizado
<input type="checkbox"/>	19/06/2019	CASETAS	Diego Vázquez	Contabilizado
<input type="checkbox"/>	19/06/2019	CASETAS	Diego Vázquez	Contabilizado

**Fuente:** Obtenida en <https://diparmexico.com/>

## GESTIÓN DE FLOTA VEHICULAR

El módulo de Gestión de Flota Vehicular de Odoo es una herramienta altamente funcional que ofrece un enfoque integral para administrar y controlar la flota de vehículos de una empresa. Este módulo tiene un impacto significativo en el área de recursos materiales de DIPAR Comunicaciones, especialmente en lo que respecta a los ingenieros de campo que utilizan los vehículos de la empresa para sus actividades diarias.

La funcionalidad del módulo de Gestión de Flota Vehicular de Odoo permite a los ingenieros de campo de DIPAR Comunicaciones ingresar y registrar fácilmente las cargas de gasolina para los vehículos que utilizan. Además de registrar la cantidad de combustible, el módulo también permite agregar la medición actual del odómetro, lo que es crucial para el seguimiento y mantenimiento adecuado de los vehículos.

Uno de los beneficios clave de este módulo es que facilita la programación de mantenimientos para los vehículos de la flota. Al registrar las mediciones del odómetro, se puede establecer de manera efectiva la frecuencia y los intervalos de

los servicios de mantenimiento. Esto ayuda a mantener los vehículos en óptimas condiciones, minimizando el riesgo de averías y maximizando su vida útil.

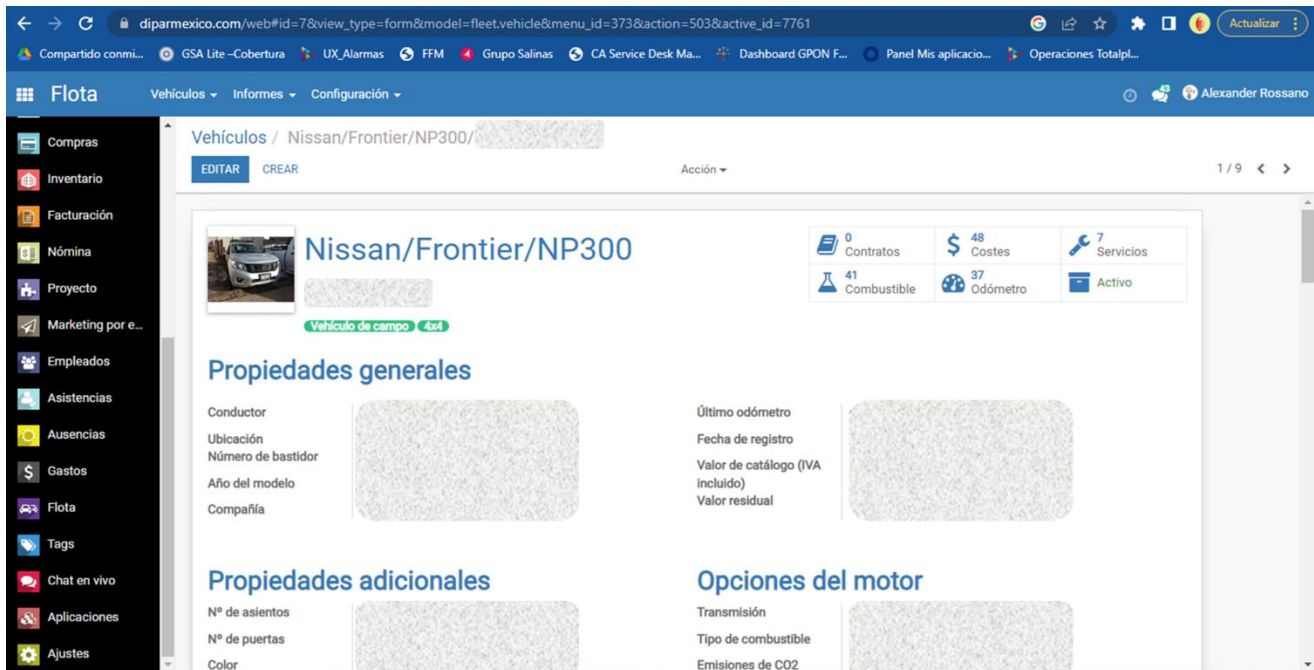
Además, el módulo de Gestión de Flota Vehicular de Odoo es útil para evaluar el costo por unidad de los vehículos. Al rastrear la cantidad de combustible utilizado y las mediciones del odómetro, se puede calcular el consumo de combustible por kilómetro recorrido. Esto proporciona una visión clara de los costos operativos y ayuda a identificar áreas de mejora en términos de eficiencia y ahorro de combustible.

El control de la verificación ambiental y los pagos de seguros también se benefician del módulo de Gestión de Flota Vehicular de Odoo. Mediante la gestión de registros y recordatorios dentro del sistema, se puede realizar un seguimiento de los vencimientos de las verificaciones ambientales y los pagos de seguros de cada vehículo. Esto garantiza el cumplimiento de los requisitos legales y evita sanciones o multas innecesarias.

La utilidad del módulo de Gestión de Flota Vehicular de Odoo para el área de recursos materiales de DIPAR Comunicaciones es significativa. Proporciona un control centralizado y eficiente de la flota de vehículos, lo que facilita el seguimiento de los gastos operativos, el mantenimiento adecuado de los vehículos y el cumplimiento de los requisitos legales. Además, al tener acceso a datos actualizados sobre el rendimiento de la flota, el área de recursos materiales puede tomar decisiones informadas en términos de adquisición de nuevos vehículos o retiro de vehículos obsoletos.



Imagen 19: Vista web del módulo de gestión de flota de Odoo.



Fuente: Obtenida en <https://diparmexico.com/>

## CONTROL DE ASISTENCIAS Y ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El módulo de Gestión de Recursos Humanos de Odoo es una herramienta completa que permite a las empresas administrar eficientemente todas las actividades relacionadas con su personal. Este módulo tiene un impacto significativo en DIPAR Comunicaciones, ya que proporciona una serie de funcionalidades para gestionar de manera efectiva el talento y las asistencias de los empleados.

El módulo de Gestión de Recursos Humanos de Odoo brinda a DIPAR Comunicaciones la capacidad de mantener un registro completo de la información personal y laboral de sus empleados. Permite almacenar datos como perfiles, contratos, historial de empleo, información de contacto y más, en un solo lugar centralizado. Esto facilita la gestión del personal y proporciona acceso rápido a la información relevante cuando se necesite.

Una de las funcionalidades más destacadas de este módulo es el módulo de Control de Asistencias. Permite a DIPAR Comunicaciones registrar y hacer seguimiento de las entradas y salidas de los empleados, así como de su asistencia diaria. Esto

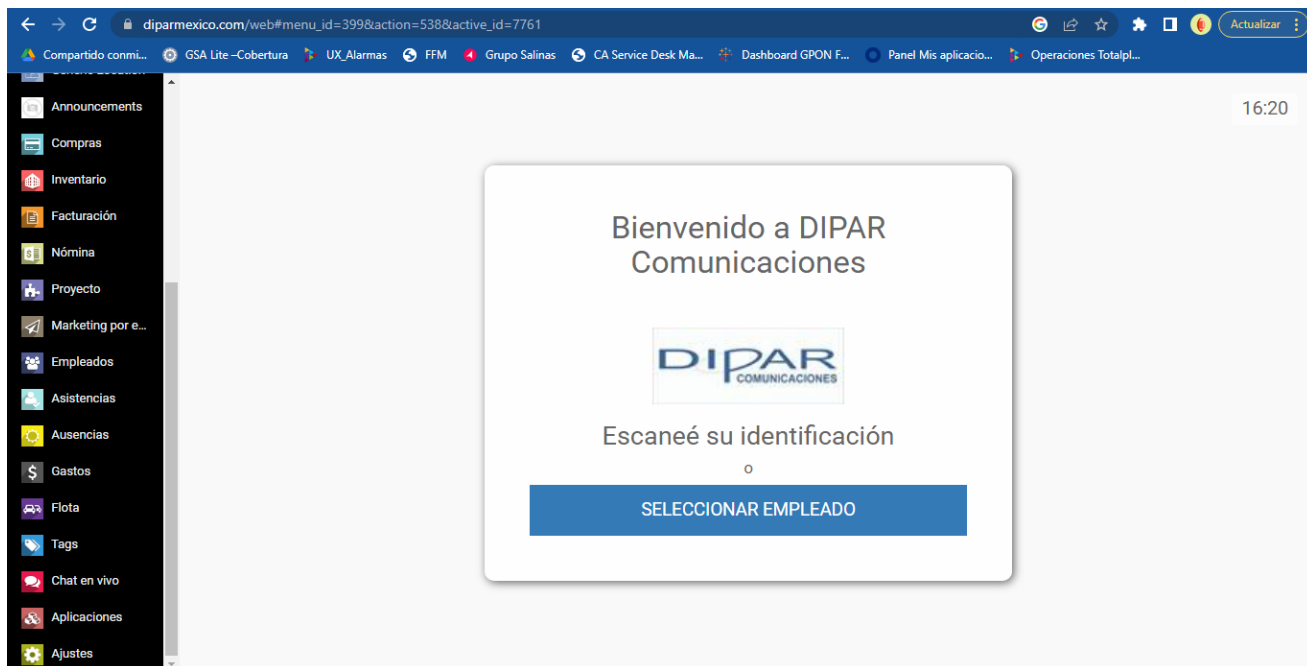
puede realizarse mediante la integración con sistemas de fichaje electrónico, tarjetas de identificación, huellas dactilares u otros métodos de registro de asistencia. Esta funcionalidad ayuda a tener un registro preciso de las horas trabajadas por cada empleado, lo que facilita la gestión de la nómina, el seguimiento del cumplimiento laboral y la programación eficiente del personal.

Además del control de asistencias, el módulo de Gestión de Recursos Humanos de Odoo ofrece otras funcionalidades esenciales para DIPAR Comunicaciones, por ejemplo, permite gestionar el proceso de reclutamiento y selección de personal, desde la publicación de vacantes hasta la evaluación de candidatos y la contratación final. También facilita la gestión de la estructura organizativa de la empresa, con la posibilidad de definir departamentos, puestos de trabajo y jerarquías.

El módulo también incluye características para administrar la formación y el desarrollo de los empleados, como la creación de programas de capacitación, el seguimiento del progreso y la evaluación del desempeño lo que ayudó a los supervisores a agilizar y evaluar el aprendizaje de los ingenieros de campo con lo que aseguran el cumplimiento de las políticas de calidad y buenas prácticas en campo.

La funcionalidad del módulo de Gestión de Recursos Humanos de Odoo ayuda a DIPAR Comunicaciones a mejorar la eficiencia en la gestión de su personal y a optimizar los procesos relacionados con el recurso humano. Al tener un control preciso de las asistencias, la empresa puede evitar fraudes y errores en el registro de días trabajados, lo que a su vez contribuye a un cálculo de nómina más preciso. Además, la automatización de tareas administrativas libera tiempo para que los responsables de recursos humanos se enfoquen en actividades estratégicas, como el desarrollo del talento y la retención de empleados.

**Imagen 20:** Vista web de la función de asistencia en el módulo de gestión de recursos humanos de Odoo.



**Fuente:** Obtenida en <https://diparmexico.com/>

---

## GESTIÓN DE NÓMINA

El módulo de Nóminas de Odoo es una herramienta esencial para la gestión eficiente de la remuneración de los empleados en DIPAR Comunicaciones. Este módulo tiene un impacto significativo en la empresa, especialmente en lo que respecta a los ingenieros de campo y su número de actividades realizadas en ruta.

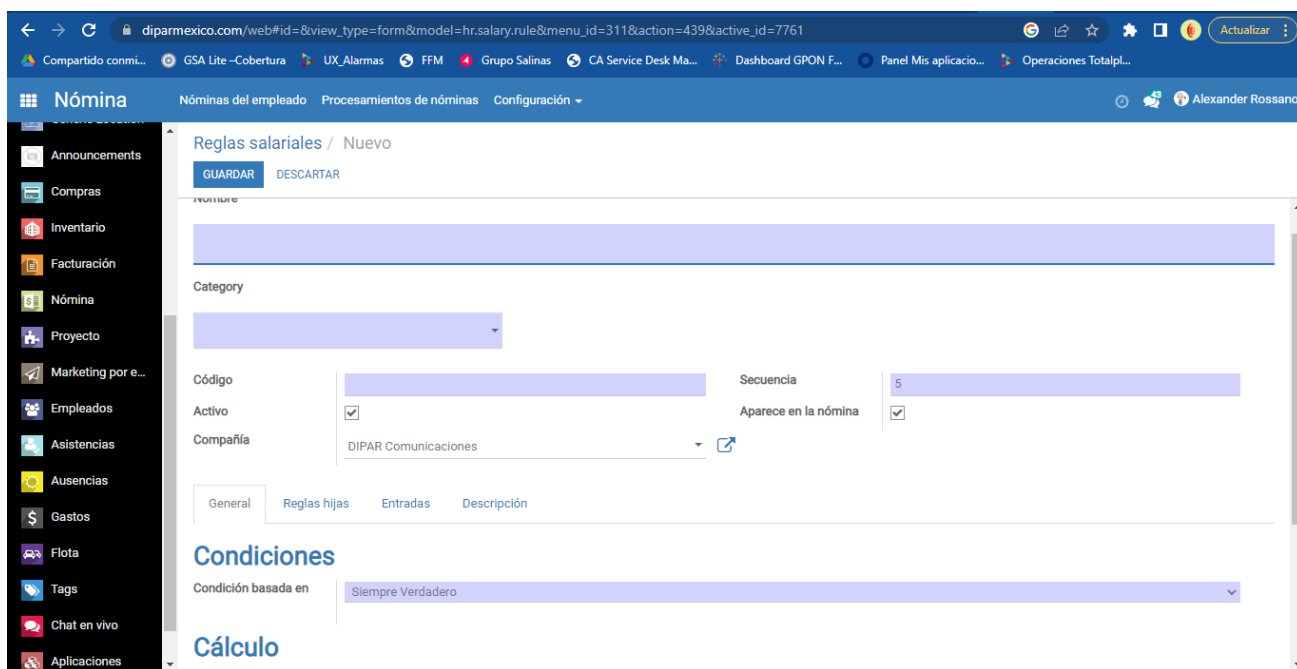
La funcionalidad del módulo de Nóminas de Odoo permite a DIPAR Comunicaciones realizar cálculos precisos y automatizados de la nómina de sus empleados. Permite configurar reglas y parámetros específicos para el cálculo de los salarios, deducciones, bonificaciones y otros conceptos relacionados con la remuneración. Además, el módulo está diseñado para ser altamente flexible y personalizable, lo que permite adaptarlo a las necesidades específicas de la empresa.

En el caso de los ingenieros de campo de DIPAR Comunicaciones, el módulo de Nóminas se vincula directamente con el número de actividades realizadas en ruta. La empresa paga comisiones a los líderes de las cuadrillas en función de las

actividades completadas por su equipo. Con la funcionalidad del módulo, es posible configurar reglas de comisiones que se calculen automáticamente en función de la cantidad de actividades realizadas y otros criterios establecidos. Esto agiliza el proceso de cálculo y asegura que las comisiones se paguen de manera precisa y oportuna.

La importancia del módulo de Nóminas de OdoO en DIPAR Comunicaciones radica en varios aspectos. En primer lugar, garantiza la equidad y transparencia en el cálculo de los salarios y las comisiones. Al automatizar el proceso, se minimizan los errores humanos y se evita la posibilidad de inconsistencias en el pago de las comisiones a los líderes de las cuadrillas.

**Imagen 21:** Vista web de la función de configuración de comisiones para el cálculo de nóminas en OdoO.



**Fuente:** Obtenida en <https://diparmexico.com/>

Además, el módulo de Nóminas también ayuda a agilizar los procesos administrativos relacionados con la remuneración. Permite la generación automática de recibos de pago, informes de nómina y otros documentos relevantes. Esto ahorra tiempo y recursos, ya que no es necesario realizar cálculos manuales ni generar documentos de forma individual para cada empleado. Asimismo, la

generación automática de informes facilita el seguimiento y la auditoría de los pagos realizados.

Otro aspecto importante del módulo de Nóminas de Odoó es su capacidad para integrarse con otros módulos y áreas de la empresa. Por ejemplo, se puede vincular con el módulo de Control de Asistencias para tener en cuenta los días trabajados por los empleados administrativos en el cálculo de la nómina o también se puede integrar con el módulo de Gestión de Proyectos para considerar las comisiones o bonos por tareas completadas en los proyectos en la que sea viable dichas condiciones.

En un mundo empresarial en constante evolución, el uso efectivo de la tecnología se ha convertido en un pilar fundamental para la supervivencia y el éxito de cualquier organización. Este hecho se hace especialmente evidente en la resolución de problemas operativos, donde la eficiencia y la adaptabilidad son cruciales para mantenerse competitivo en mercados cada vez más exigentes y cambiantes. A lo largo de este trabajo de memoria de experiencia laboral, hemos destacado la importancia de adoptar una perspectiva estratégica en la gestión de problemas operativos y cómo esto puede conducir a soluciones más efectivas y sostenibles.

La planeación estratégica, como modelo rector, proporciona la base sólida sobre la cual se pueden construir soluciones efectivas. Nos ayuda a definir metas claras, identificar áreas críticas de mejora y diseñar estrategias para abordar los desafíos operativos de manera proactiva. Siendo la fuerza que guía nuestras acciones y decisiones hacia un futuro deseado.

Sin embargo, la ejecución de la planeación estratégica requiere herramientas y enfoques específicos, y aquí es donde la tecnología desempeña un papel insustituible. A lo largo de este apartado, hemos explorado en detalle tres herramientas tecnológicas clave: Odoó, ArcGIS y ODK. Estas herramientas no solo han optimizado los procesos de DIPAR Comunicaciones, sino que también han demostrado su capacidad para impulsar la innovación y la mejora continua, tanto en el área operativa, como en la interrelación de ésta con otras áreas funcionales de la empresa.

La integración de estas herramientas no es simplemente una solución técnica; es un enfoque estratégico que nos permite tomar decisiones informadas, optimizar la asignación de recursos y garantizar la calidad y la eficiencia en la ejecución de tareas operativas. Además, al usar estas herramientas como parte de un proceso de mejora continua, DIPAR Comunicaciones está bien posicionado para enfrentar los desafíos futuros y adaptarse a las demandas cambiantes del mercado.

Tras compartir la experiencia en este trabajo de experiencia profesional, resalta la importancia de combinar la planeación estratégica con herramientas tecnológicas avanzadas para resolver problemas operativos. Esta sinergia entre estrategia y tecnología crea un camino sólido hacia la innovación, la eficiencia y la excelencia operativa. Así, DIPAR Comunicaciones no solo ha superado los obstáculos identificados, sino que también se ha preparado para prosperar en un entorno empresarial en constante cambio. Este enfoque estratégico y tecnológico es una receta valiosa para cualquier empresa que busque un futuro exitoso y sostenible.

Por lo que a continuación, se presentan una serie de comentarios y argumentos que se observan como necesarios para la formación integral de los estudiantes de la Licenciatura en Planeación Territorial de la Facultad de Planeación Urbana y Regional en la Universidad Autónoma del Estado de México; esto desde otro punto de vista, no como la gestión del territorio y las políticas para su correcto uso y aprovechamiento, sino, como acción de los profesionales holísticos que tratan de resolver problemas complejos mediante el uso de metodologías novedosas y más en relación con la demanda del campo laboral actual.

## VIII. APORTACIONES A LA PLANEACIÓN

Como parte del sector logístico en la industria de las telecomunicaciones, se han afrontado diversos desafíos que no fueron plenamente abordados durante la formación académica. Sin embargo, en lugar de llegar al desánimo, estos retos brindaron la oportunidad de desarrollar habilidades y competencias adicionales que enriquecieron significativamente el perfil profesional.

La realidad del campo laboral ha demostrado que la planeación es un proceso complejo y dinámico en el que surgen constantemente nuevas demandas y cambios imprevistos. Aunque la formación académica proporcionó una base sólida de conocimientos teóricos, la experiencia práctica enseñó la importancia de adaptarse rápidamente a situaciones cambiantes y de tomar decisiones estratégicas de manera ágil y eficiente.

En la industria de las telecomunicaciones, caracterizada por su naturaleza altamente competitiva y en constante evolución, se ha requerido estar a la vanguardia de las últimas tendencias y tecnologías en la gestión logística. Para abordar estos desafíos, se ha invertido en capacitación en herramientas de análisis de datos, tecnologías de información y metodologías ágiles para planificar y gestionar proyectos. Estas metodologías ágiles han permitido desarrollar soluciones que se adaptan de manera continua a las demandas cambiantes del entorno empresarial, brindando resultados casi inmediatos y permitiendo tomar decisiones informadas basadas en datos concretos. Esto ha resultado en una mejora significativa de la eficiencia operativa, la reducción de costos y un aumento en la productividad de la empresa.

En resumen, la experiencia en el campo laboral ha demostrado que la planeación estratégica, especialmente cuando se apoya en metodologías ágiles, es esencial para abordar los desafíos de la industria de las telecomunicaciones y cualquier entorno empresarial moderno. Esta disciplina no solo se limita a la gestión del territorio o a la implementación de políticas públicas, sino que también desempeña un papel fundamental en la gestión de proyectos que buscan mejorar todos los aspectos importantes de una empresa. La capacidad de adaptarse y tomar

decisiones informadas es crucial en un entorno empresarial en constante cambio, y la planeación estratégica basada en metodologías ágiles es una herramienta poderosa para lograr el éxito en esta industria dinámica.

Tras decir que esta ciencia no se limita a la gestión del territorio o la implementación de políticas públicas, sino que también desempeña un papel fundamental en la gestión de proyectos que buscan mejorar todos los aspectos importantes de una empresa. La capacidad de adaptarse y tomar decisiones informadas es esencial en un entorno empresarial en constante cambio.

Para ilustrar de manera más clara las diferencias entre trabajar sin un enfoque estructurado basado en la planeación y trabajar con los enfoques de la planeación estratégica y la planeación operativa, se presenta a continuación un cuadro comparativo

Tabla 5. Cuadro comparativo de la problemática identificada y la solución desarrollada		
Tema	Sin planeación	Con planeación
Planeación de trabajo	Metodología empírica basada en registros en hojas de cálculo y asignación manual de actividades a cuadrillas.	Estructuración de procesos, análisis y documentación detallada de los pasos involucrados en cada una de las áreas, establecimiento de flujos de trabajo eficientes y definición de responsabilidades claras. Diseño de un manual de procedimientos para la estandarización de actividades y delimitación de responsabilidades en cuanto a cumplimiento y gestión de cambios.
Búsqueda de sitios y despliegue de cuadrilla	Metodología empírica basada en búsquedas de lugares en mapas impresos estableciendo el orden de visita mediante un número escrito dentro del mismo mapa.	Búsqueda automática de direcciones en ArcGIS por medio de la liga con el servidor WMS de INEGI y la división automática de rutas por número de cuadrillas asignadas utilizando el modelo de ruteo nativo del software
Cronograma de actividades y asignación de cuadrillas	Dificultades para asignar recursos, establecer prioridades, omitir tareas importantes y gestionar el tiempo adecuadamente.	Creación automática de tareas cuando se envía una orden de trabajo a la empresa vía correo electrónico, visualizando los cronogramas de trabajo de la empresa con la información de los proyectos, tareas y asignaciones de recursos en una plataforma en línea
Diseño de rutas	Metodología empírica basada en búsquedas de lugares en mapas impresos estableciendo el orden de visita mediante un número escrito dentro del mismo mapa.	Uso de herramientas de análisis espacial y optimización de rutas de ARCGIS, para calcular las distancias entre los clientes y los técnicos de campo, y determinar la mejor ruta para cada técnico. Además, se pudieron definir las restricciones de la ruta, como los tiempos de llegada y salida de cada cliente, lo que permitió generar la ruta más eficiente para cada técnico de campo.
Seguimiento de cuadrillas	La comunicación vía telefónica y la falta de tecnología adecuada dificultaban el monitoreo en tiempo real, generaban confusiones y retrasos, e implicaban mayores costos en tiempo y recursos humanos.	Seguimiento en tiempo real de los vehículos o equipos de campo mediante una plataforma GPS (Traccar), permitiendo a la empresa mejorar la eficiencia en la gestión de la flota y en la asignación de tareas, lo que se traduce en un aumento en la productividad y en una reducción de los costos operativos.



<b>Revisión de cumplimiento de proceso de calidad</b>	Se limitaba a la entrega de N cantidad de fotografías en una memoria USB por cada actividad realizada en campo	Integración del catálogo de normas técnicas a una plataforma de recolección de datos en campo para identificar de forma más sencilla el incumplimiento de las normas de calidad de la empresa.
<b>Reportes y entregables</b>	Un analista debía llenar los reportes de forma manual, obteniendo los datos desde las órdenes de trabajo impresas y buscando las fotografías en la memoria USB entregada por el técnico al final de su ruta de trabajo.	Llenado automático de los reportes y entregables de los técnicos gracias a la plataforma de recolección de datos y la creación de plantillas que extraen la información desde el archivo exportable que <i>ona.io</i> proporciona.
<b>Uso de materiales</b>	Un analista debía obtener el consumo de materiales de forma manual, obteniendo los datos desde las órdenes de trabajo impresas y registrando la información en una hoja de cálculo.	Control automático del inventario cargado a cada cuadrilla, pues los productos se descuentan de acuerdo con lo que el técnico reporta haber utilizado.
<b>Gestión de inventario</b>	Un analista debía obtener el consumo de materiales de forma manual, obteniendo los datos desde las órdenes de trabajo entregadas y registrando la información en una hoja de cálculo que contenía las existencias de cada técnico.	Mayor precisión en el control y seguimiento de los productos en existencia. Gracias a las funcionalidades del sistema implementado, como la actualización en tiempo real de los registros de inventario y la capacidad de generar informes detallados, la empresa cuenta con una visión precisa y actualizada de su stock en todo momento
<b>Trazabilidad</b>	No se tenía información de la trazabilidad de los productos, es decir, no se sabía el origen de cada producto ni quien lo había tenido anteriormente.	Con la implementación del software ERP la empresa adquirió la capacidad de rastrear y seguir el movimiento de cada elemento dentro del inventario a lo largo de toda la cadena de suministro
<b>Ubicación en almacén</b>	No se categorizaban los productos y tampoco se tenían ubicaciones delimitadas para cada categoría; por lo que el inventario se acumulaba y no se encontraban los equipos buscados.	Creación de un sistema de codificación o etiquetado que indica la posición exacta de cada artículo en los estantes, racks o áreas de almacenamiento, utilizando tanto los códigos de ubicación, sistemas de coordenadas y tecnología de escaneo que el software de gestión de inventario ofrece.
<b>Fuente:</b> Elaboración propia tras la primera evaluación semestral de resultados de la estrategia de automatización		

Tal como lo dice Figueroa (2008), es evidente que el “método tradicional de planeación se está volviendo obsoleto ante los nuevos retos y ágiles entornos del proceso de planeación corporativa”. Pues la planeación en una empresa se debe destacar por su enfoque en la eficiencia y en la toma de decisiones en tiempo real, permitiendo una mayor adaptabilidad a los cambios en la demanda y condiciones empresariales, ideas que se muestran en el siguiente cuadro.

Aspecto	Método Tradicional de Planeación	Proceso de Planeación de Metodologías Ágiles
<b>Enfoque de Planeación</b>	Lineal y secuencial	Iterativo e incremental
<b>Flexibilidad</b>	Baja	Alta
<b>Objetivos</b>	Definidos al inicio del proyecto	Evolucionan durante el desarrollo del proyecto
<b>Entregables</b>	Definidos al inicio del proyecto	Se entregan en ciclos cortos e incrementales
<b>Gestión de Cambios</b>	Difícil de adaptarse a cambios durante el proyecto	Cambios son bienvenidos e incorporados en cada iteración
<b>Interacción con el Cliente</b>	Limitada e inicial al inicio del proyecto	Constante e involucra al cliente en el proceso de desarrollo

<b>Riesgos</b>	Se abordan en la etapa de planificación	Se abordan de manera continua durante todo el proceso
<b>Comunicación</b>	Formal y estructurada	Informal y fluida
<b>Control del Proyecto</b>	A través de hitos y entregas programadas	A través de reuniones periódicas y seguimiento constante
<b>Fuente:</b> Elaboración propia con la información contenida en el texto de <i>"Metodologías tradicionales vs. metodologías ágiles"</i> .		

Aunado a esto, los autores también hacen énfasis en que el enfoque entre el método de planeación tradicional y el uso de metodologías ágiles difiere principalmente en su estructura y flexibilidad. El método tradicional se caracteriza por una planificación detallada y secuencial que abarca todo el proyecto desde el inicio, mientras que las metodologías ágiles adoptan un enfoque iterativo e incremental, planificando en ciclos cortos y adaptándose a los cambios y necesidades del proyecto dejando claras las diferencias mostradas en el siguiente cuadro.

<b>Tabla 6. Cuadro comparativo del enfoque en las etapas de planeación</b>		
<b>Etapas de Planeación</b>	<b>Método Tradicional de Planeación</b>	<b>Proceso de Planeación de Metodologías Ágiles</b>
<b>Misión y Visión</b>	Etapas inicial para establecer la misión y visión de la empresa	Integración de la misión y visión en ciclos iterativos
<b>Diagnóstico del Sector</b>	Recopilación de datos y análisis exhaustivo del sector	Análisis continuo y adaptativo del sector
<b>Diseño de Escenarios</b>	Creación de escenarios futuros basados en el análisis	Diseño de escenarios en iteraciones cortas
<b>Formulación de Objetivos Estratégicos</b>	Establecimiento de objetivos a largo plazo	Definición de objetivos estratégicos en ciclos cortos
<b>Análisis de Alternativas</b>	Evaluación de diversas opciones para tomar decisiones	Evaluación constante de alternativas y ajustes
<b>Planteamiento de Estrategias</b>	Desarrollo de estrategias a largo plazo	Formulación de estrategias iterativas y adaptativas
<b>Implementación de Políticas</b>	Ejecución del plan de manera secuencial	Implementación en ciclos cortos y ajustes constantes
<b>Seguimiento y Evaluación</b>	Evaluación al final del proyecto	Seguimiento continuo y evaluación en cada iteración
<b>Fuente:</b> Elaboración propia con la información contenida en el texto de <i>"Metodologías tradicionales vs. metodologías ágiles"</i> .		

Por último, me gustaría agregar a título personal que creo firmemente que en la actualidad, los egresados de la Facultad de Planeación Urbana y Regional enfrentarán nuevos retos en el mundo laboral, marcado por una dinámica empresarial en constante cambio y una creciente demanda de líderes competitivos y adaptables. Por lo que creo es fundamental que los estudiantes adquieran conocimientos sobre las metodologías ágiles en las aulas, ya que estas les proporcionan herramientas efectivas para abordar los desafíos emergentes.

El aprendizaje de las metodologías ágiles en el contexto de la planeación estratégica y la gestión de procesos se convierte en un activo fundamental para los estudiantes de la Facultad de Planeación Urbana y Regional. Estas metodologías no solo les permitirán adquirir habilidades para adaptarse rápidamente a los cambios, colaborar de manera efectiva en equipos multidisciplinarios y tomar decisiones informadas y ágiles, sino que también les brindarán la capacidad de manejar la incertidumbre de manera efectiva.

Es esencial que la educación incluya la inculcación de metodologías de vanguardia, como las ágiles, en los procesos de planeación y gestión. Esto preparará a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo laboral actual, donde la adaptabilidad y la innovación son cruciales. Además, se debe fomentar la certificación en estas metodologías, ya que esto no solo les proporcionará un conjunto de habilidades valiosas, sino que también les dará una ventaja competitiva en el mercado laboral.

La adopción de metodologías ágiles pudiera ampliar significativamente las oportunidades de empleo para los egresados de la Facultad de Planeación Urbana y Regional. Estas prácticas se aplican en una amplia variedad de sectores y proyectos, lo que permite a los estudiantes explorar diferentes áreas de la planeación, desde el desarrollo urbano hasta la gestión de proyectos y la planificación estratégica en empresa a nivel mundial.

En última instancia, la formación en metodologías ágiles no solo enriquece la educación de los estudiantes, sino que también les proporciona las herramientas necesarias para avanzar en sus carreras y marcar la diferencia en el campo de la planeación estratégica y la gestión de proyectos. Por lo que, quizá, la escuela pudiera fungir como un semillero de profesionales certificados en estas metodologías, dando una oportunidad real a los estudiantes que puedan llegar a buscar carreras exitosas en gestión de proyectos.

## REFERENCIAS DE CONSULTA.

- Agudelo, E., Niebles, L. M., & Gallón, L. (2005). La gestión tecnológica como herramienta de planeación estratégica y operativa para las unidades de información. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 28(2), 89-114. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-09762005000200004&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-09762005000200004&script=sci_abstract&tlng=pt)
- Buitrago, J. S. (2009). Un concepto emergente de planeación. *Clío América*, 3(5), 39-59. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5114806>
- Candil, I. M. (2015). UF2121-Programación del trabajo de campo de la investigación. Editorial Elearning, SL. [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=HGNWDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=planificaci%C3%B3n+de+trabajo+de+campo&ots=SUPeltVzFd&sig=n74vRnbZCIZ1fiA5oh3F\\_bvcJtU](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=HGNWDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=planificaci%C3%B3n+de+trabajo+de+campo&ots=SUPeltVzFd&sig=n74vRnbZCIZ1fiA5oh3F_bvcJtU)
- Castro, E (2021). Optimización de Rutas de Mantenimiento: Resolución del VRP con Ganancias Constantes Aplicado a Mantenimiento de Instalaciones. Tesis del Programa de doctorado en Ingeniería Naval e Industrial. [https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/28215/CastroCastro\\_Emilio\\_TD\\_2021\\_01de1.pdf?sequence=2](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/28215/CastroCastro_Emilio_TD_2021_01de1.pdf?sequence=2)
- Durán, Y., (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*, (1), 55-78. <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545892008.pdf>
- Figuroa, R. G., Solís, C. J., & Cabrera, A. A. (2008). Metodologías tradicionales vs. metodologías ágiles. *Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ciencias de la Computación*, 9(1), 1-10.
- Guevara, Esteban. (2015). Distribución y logística, México: UVM. [https://www.academia.edu/attachments/56276897/download\\_file?st=MTY4MTk1NDc2NCwxODcuMTg4Ljg1LjI0MQ%3D%3D&s=swp-splash-paper-cover](https://www.academia.edu/attachments/56276897/download_file?st=MTY4MTk1NDc2NCwxODcuMTg4Ljg1LjI0MQ%3D%3D&s=swp-splash-paper-cover)
- Li, M., Gu, S., Chen, G., & Zhu, Z. (2011). A RFID-based intelligent warehouse management system design and implementation. In 2011 IEEE 8th International Conference on e-Business Engineering (pp. 178-184). IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6104615/>
- Marcelo, F. L., (2014). "Análisis y Propuestas de Mejora de Sistema de Gestión de Almacenes de un Operador Logístico". Tesis para optar el Grado de Magister en Ingeniería Industrial con Mención en Gestión de Operaciones, San Miguel, Universidad Católica del Perú. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/5279>
- Mateo Machado, Á. (2013). Aplicación web para la ejecución de tareas de análisis SIG remotas (WPS). <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/19478>
- Moscardó, C. M. (2015). UF0924-Planificación de rutas y operaciones de transporte por carretera. Editorial Elearning, SL. [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=rX1XDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=Planificaci%C3%B3n+de+rutas+eficiente+para+actividades+de+campo&ots=GUEAA\\_-k7p&sig=IG5TGljP4QN2TqL1LeU0uwUawJE](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=rX1XDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=Planificaci%C3%B3n+de+rutas+eficiente+para+actividades+de+campo&ots=GUEAA_-k7p&sig=IG5TGljP4QN2TqL1LeU0uwUawJE)
- Pedraza N, (2018). "Propuesta de planeación estratégica para automatización de procesos en el sector de telecomunicaciones". Tesis para optar el Grado de Especialista de Gestión de la Calidad,

Nueva Granada, Universidad Militar Nueva Granada.

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/20093/QuirogaAnguloAngieLizeth2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez, J. (2018). Propuesta de arquitectura basada en servicios web y agentes para el desarrollo de aplicaciones de seguimiento y trazabilidad de productos.

<https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/10272/TESIS%20San%20Jos%c3%a9%20Vieco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ruiz-Guerra, L., Jiménez-Canseco, J. M., & Cruz-Ahuactzi, J. (2014). Uso de una Herramienta Open Source para Automatizar Tareas Administrativas en la Universidad de la Sierra Sur. *Revista Salud y Administración*, 1(3), 59-65. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/62613>

Sanchis, R., Poler, R., & Ortiz, Á. (2009). Técnicas para el Modelado de Procesos de Negocio en Cadenas de Suministro. *Información tecnológica*, 20(2), 29-40.

[https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642009000200005&script=sci\\_arttext&lng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642009000200005&script=sci_arttext&lng=en)

Schumacher, J., & Brockett, P. L. (2014). Real-time field operations monitoring and control: Application in a fleet management system. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 28(6), 05014005. doi: 10.1061/(ASCE)CP.1943-5487.0000368.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590198222001543>

Vallejos Tantavilca, B. F. (2016). *Calidad de servicio y desempeño laboral del área logística desde la perspectiva de los supervisores de la empresa MODIPSA*. lima, 2016.