

## Propuesta de mejora para el despacho de mercancía en la empresa Serviaf SAS en Bogotá

*Improvement Proposal for Goods Office in Serviaf SAS Company in Bogotá*

 <https://doi.org/10.52948/mare.v5i2.940>

JHOAN EDUARDO VASCO-TOVAR

 <http://orcid.org/0009-0003-7307-2929>

Corporación Universitaria Iberoamericana, Colombia  
jvascoto@ibero.edu.co

### Artículo de investigación

**Recepción:** 5 de julio de 2023

**Aceptación:** 10 de diciembre de 2023

### Cómo citar este artículo

J. Vasco-Tovar, «Propuesta de mejora para el despacho de mercancía en la empresa Serviaf SAS en Bogotá», *mare*, vol. 5, n.º 2, pp. 19–28, oct. 2023.

**Resumen:**

este proyecto se basa en el objetivo principal de crear estrategias para mejorar el proceso en el área de despachos debido a las falencias presentadas en la empresa Serviaf SAS, quien provee servicios logísticos de la cadena de abastecimiento a la empresa Chiper SAS, una plataforma de venta de productos para tenderos en la ciudad de Bogotá. Básicamente las principales razones de este diseño de estrategias es poder cumplir con la promesa de servicio pactada con los clientes, que determina realizar las entregas de última milla al cliente final en un rango máximo de 24 horas desde el momento de la realización del pedido por parte del cliente. Lo anterior se ha incumplido en un gran porcentaje debido a la planificación de los procesos de alistamiento y la nulidad en la trazabilidad de las entregas en tiempo real de los vehículos repartidores de pedidos.

**Palabras clave:** última milla; promesa de servicio; sistema satelital; enrutamiento; pickers; despacho mercancías.

**Abstract:**

this project is based on the main objective of creating strategies to improve the process in the dispatch area due to the shortcomings presented in the company Serviaf SAS, which provides logistics services in the supply chain to the company Chiper SAS, which is a sales platform of products for shopkeepers in Bogotá. Basically, the main reasons for this strategies design is to be able to fulfill the promise of service agreed with the clients that determines to make last-mile deliveries to the final client in a maximum range of 24 hours from the moment the order is placed by the client, which has been breached in a large percentage due to the planning of

the enlistment processes and the nullity in the traceability of deliveries in real time of the order delivery vehicles.

**Keywords:** last mile; service promise; satellite system; routing; pickers; merchandise dispatch.

**Introducción**

La presente investigación se centra en el desarrollo de un estudio que permita reconocer las limitaciones existentes en los procesos de despacho y distribución de una compañía que comercializa productos de primera necesidad en la ciudad de Bogotá. Para ello fue necesario la estructuración de tres etapas, en las cuales se destacan como primera medida el desarrollo de un diagnóstico que garantizó el reconocimiento de los tiempos de despacho, y los datos de distribución al cierre de los pedidos. Seguido a ello se realiza un análisis de estos datos con el fin de establecer las causas que generan el incumplimiento de la promesa de servicio pactada con el cliente (la cual establece con la entrega del pedido en las próximas 24 horas). Finalmente, el estudio muestra la configuración de una serie de estrategias que garantizan la mitigación de las novedades en el despacho y distribución de última milla, por medio de la definición de un modelo de mejora, en términos de actividades y tiempos de entrega de los pedidos.

**Metodología**

Es indispensable consolidar el desarrollo de la investigación en tres etapas claves que garantizarán el cumplimiento de los objetivos. En una primera etapa será necesario consolidar la caracterización de los procesos de alistamiento y despacho que se realizan al interior del almacén de la empresa. Seguido a ello

se identificarán las variables que impactan el flujo de operaciones en el despacho, articulando los datos provenientes del programa Satrack (base de datos), el cual brinda datos en términos de tiempos y cantidades ejecutadas a despacho. Lo anterior como punto de partida del análisis de los datos que permitan confrontar la causalidad de las variables en el incumplimiento de los pedidos. Finalmente, es necesario definir el conjunto de estrategias que al ser articuladas en el proceso de alistamiento (picking) y la distribución permitirán minimizar los tiempos de entrega y así asegurar la promesa de servicio establecida con el tendero por medio de la plataforma [1].

## Objetivos y actividades

**Tabla 1.**  
Objetivos y actividades

Objetivo específico	Objetivo específico
Identificar las diferentes variables que limitan el cumplimiento en la entrega de pedidos con el fin de establecer las causas que generan variabilidad en los tiempos de entrega	Ejecutar un diagnóstico por medio de reunión presencial entre las partes involucradas en la cadena de suministro (Chiper, Serviaf SAS y empresas de transporte tercerizadas), con el fin de conocer los problemas operativos que se presentan y encaminar los objetivos de la promesa de servicio y el cumplimiento en los tiempos de las entregas
Establecer estrategias que aseguren la mejora en los procesos de despachos que permitan la efectividad de los tiempos de entrega a cliente final en la distribución de última milla	Planeación de la ejecución de las propuestas presentadas en este proyecto (REPIAL y SISESA) por medio de las cuales se pretende poner en marcha las oportunidades de mejora para el proceso de despachos y entregas de última milla

Proponer estrategia de mejora en el seguimiento y trazabilidad en tiempo real de los pedidos en distribución con la mejora en la comunicación entre conductores y centro de control de despachos

Se propone unificar todos los vehículos que realizan las entregas con el sistema de seguimiento satelital Satrack.

Se difunde la información a las empresas de transporte tercerizadas sobre los costos de la instalación y mensualidad de los equipos GPS los cuales serán asumidos por los propietarios de los vehículos y será un requisito indispensable para ser parte de la flota de vehículos de Chiper

Se define junto con gerencia de Serviaf SAS el lugar donde se implementará la sala de monitoreo y los elementos necesarios para llevar a cabo la operación de control y seguimiento a los vehículos distribuidores

### Proceso de alistamiento (picking)

En un centro de distribución (CEDI) el alistamiento de pedidos hace parte de un gran volumen del total de gastos de la empresa por ser un proceso con bastante nivel operativo. A su vez, presentan factores indeterminados que influyen en el tiempo estipulado para llevar a cabo este proceso.

Por otra parte, se deben definir las políticas adecuadas para regular el desarrollo de las actividades que regulen este proceso y el nivel de servicio debe ser el objetivo principal del proceso de alistamiento. La elección de una política de alistamiento debe tener efectos trascendentales en los costos y la eficiencia de las empresas ya que debido a la magnitud de la tarea en ejecución la optimización de los recursos es base fundamental para así mejorar y estandarizar el proceso de picking para lograr

mejorar los tiempos de alistamiento y acelerar el flujo de la cadena de suministro [2].

Ahora bien, la última milla es el último eslabón de la cadena de abastecimiento que se refiere a la entrega a cliente final de paquetes, saliendo de un CEDI, donde se cargan varias entregas y se distribuyen uno por uno en una zona determinada. La problemática de las entregas de última milla afecta la cadena de suministro, lo cual convierte a este proceso en una búsqueda constante para encontrar la manera más eficaz y rentable para la entrega de los productos a los clientes. Por su parte, las empresas disponen de recursos y equipos destinados a tener mejoras en el proceso, enfocados en mejorar los tiempos y minimizar factores que retrasen las entregas [3].

### **Tendencias de entrega en la última milla**

De acuerdo con varios factores que se han manifestado en la sociedad, por los cuales han permitido cambios en los hábitos de consumo como compras online, entregas a domicilio y otros nuevos nomadismos que se han presentado gracias a la evolución de la sociedad y de la tecnología. Esto permite nuevas formas de adquirir productos y/o servicios desde la comodidad del hogar o su propio negocio comercial, sin necesidad de desplazarse a grandes cadenas de supermercados, incluso a tiendas de barrio. Algunos factores que han llevado a estos cambios son la densidad de la población, el envejecimiento y el surgimiento de nuevas formas de consumo como el correo electrónico y las aplicaciones relacionadas con la comercialización de productos y servicios como son el comercio electrónico negocio a consumidor (B2C) y consumidor a consumidor (C2C).

Estos factores requieren un cambio en la metodología de las entregas de última milla y las entregas a domicilio son un fuerte valor agregado a la satisfacción del cliente final. Por tanto, es una preocupación para las empresas que brindan este servicio ya que es el último eslabón de la cadena de suministro [4].

La entrega en última milla en la ciudad de Bogotá de la empresa Serviaf SAS se ha visto afectada debido a la falta de seguimiento a los vehículos que entregan los pedidos, al no contar con un sistema de seguimiento que permita un reporte en tiempo real de la ubicación de los vehículos y las novedades operativas que se puedan presentar en las zonas de entrega y sus soluciones.

Por lo tanto, es prioridad buscar oportunidades de mejora en este último proceso de la cadena; así como obtener resultados favorables que aumenten la percepción de un buen servicio por parte de los clientes. A su vez, que esto conlleve al aumento en el cumplimiento de la promesa de servicio pactada con el cliente final y al beneficio de los actores de la cadena de suministro.

De otro lado, Just in time (en español, justo a tiempo) es el método que tiene como objetivo reducir costos operativos y aumentar la eficiencia de los procesos. Aplicado al transporte se podría contemplar como la unificación de mercancía en un centro de distribución y un mejor plan de distribución a cliente final en busca de reducir costos de transporte y entregas a tiempo.

Taiichi Ohnoe, un ingeniero industrial japonés es el hombre que fue el primero en aplicar la implantación de justo a tiempo en Toyota Production System que con los años fue mejorando en la cadena de valor. En un momento oportuno fue quien trabajó con las aplicaciones de los conceptos. De acuerdo con ello fue la necesidad de contar con un

método de forma eficiente para así fabricar las pequeñas cantidades necesarias de automóviles, en distintos colores, modelos, entre otros. El objetivo de esta metodología es eliminar los desperfectos de desperdicios y la reducción en el sistema de producción que no aporta beneficio adicional a las empresas para, de esta manera, alcanzar la eficiencia de los procesos productivos en las empresas a través de la filosofía de justo a tiempo.

La metodología Just in time busca generar productividad en los procesos y mejorar la competitividad, minimizando los costos operativos de las empresas. La cultura orientada a la calidad y la variable dependiente de los procesos productivos se evalúan en la eficacia y la eficiencia, buscando optimizar los recursos y obtener resultados que permitan oportunidades de mejora y disminución en los tiempos de entrega a cliente final [5].

En cuanto a una promesa de servicio, es un valor agregado entregado al cliente por parte de Chiper; se refiere a la entrega de los productos de los pedidos realizados antes de 24 horas al momento de cargar el pedido en la aplicación Chiper Tenderos. Esta promesa de servicio asegura que en un rango máximo de un día se realizará la entrega en la dirección del establecimiento del cliente.

Por su parte, la logística corresponde a todas las operaciones necesarias para que un producto llegue al consumidor final; desde la producción de materia prima hasta la entrega en última milla, pasando por procesos como producción, ventas, almacenamiento, distribución y otros.

La logística es un proceso estratégico que sirve para organizar actividades de producción y distribución en las empresas. Asimismo, condiciona la eficiencia y

competitividad empresarial basados en la globalización de la economía [6].

### **Sistema satelital de rastreo**

El sistema satelital de rastreo se basa en utilizar los satélites para ubicar cualquier objeto que posea un receptor GPS instalado en el dispositivo.

Dicho rastreo funciona de tiempo completo y se instala sobre todo en vehículos, barcos y todo aquello que requiera mantener una trazabilidad con base en la ubicación en tiempo real.

Los satélites viajan por diferentes órbitas en parejas; uno por debajo de la tierra y otro por encima, enviando señales de radio a los receptores instalados en diferentes puntos en la tierra; el receptor compara la hora de envío de la señal con la hora de recepción y la diferencia es igual a la distancia entre el satélite y el receptor.

Para el rastreo en vehículos es necesario instalar un sistema de seguimiento en tiempo real que se conecta a un servidor central por medio de la conectividad celular el cual transmite los datos en tiempo real [7].

Basado en estos datos se realiza una gestión con la empresa Satrack la cual proporciona el servicio necesario para realizar el seguimiento satelital a los vehículos que entregan los pedidos de última milla quien cuenta con un servicio robusto en cuanto al requerimiento para la implementación de la estrategia SISESA planteada en el proyecto de mejora de entrega de pedidos.

El desarrollo de la investigación se estructuró bajo tres etapas claves. Inició con una fase de diagnóstico en la que se logró ejecutar un estudio de caracterización de los procesos de despacho, con el fin de verificar el detalle de cada una de las actividades que se desarrollan para el cumplimiento en las entregas de las ordenes de pedido. Luego se

desarrolló el análisis estadístico de los datos con el fin de identificar las causas de los retrasos en las entregas a clientes.

En una segunda etapa se contempló la formulación de las estrategias que permitan una mejora en los procesos de despacho para asegurar el cumplimiento de la promesa de servicio pactada con el cliente. Por último, se definió la tercera etapa con la valoración de los alcances de la estrategia en la compañía.

**Tabla 2.**  
Caracterización del proceso de despacho

<b>Tareas del proceso</b>				
<b>Tarea principal</b>	<b>Micro tareas</b>	<b>Quien realiza</b>	<b>Elementos necesarios</b>	<b>Quien realiza</b>
Realización del pedido	Asignar el espacio para recibir el pedido, tener el dinero para el pago del pedido	CLIENTE	Celular con la aplicación CHIPER TENDEROS	
Unificación de pedidos en sistema	segregar pedidos por zonas de Bogotá y municipios aledaños, crear los números de ruta, asignar vehículos según disponibilidad y capacidad.	Analista de distribución	Informe de vehículos disponibles por parte de la empresa de transporte,	DE 21:00 a 22:00
Piking	revisión del estado de los productos (empaquete, fechas de vencimiento, cantidad), organizar cada pedido en el muelle de cargue asignado.	Operario de piking	Celular con la aplicación CHIPER LOGISTICA, estibas, estibador manual.	22:00 a 04:00 a.m de acuerdo a la cantidad de rutas asignadas
Consolidación	Auditar los pedidos de las rutas alistadas certificando la optimización de la tarea de piking, entregar la ruta al transportados en el muelle de cargue y realizar alguna modificación o cambio de producto de ser necesario.	Supervisor de bodega	celular con aplicación CHIPER LOGISTICA, listado de rutas y vehículos asignados.	22:00 a 4:00 simultáneamente con la terminación del piking por ruta

Cargue y Distribución	Revisión de cantidad y estado de la mercancía, enrutamiento de pedidos (orden de entrega), cargue de productos, entrega de pedidos, recaudo de dinero del valor de pedidos, cierre de venta, consignación dinero.	Conductor y auxiliar de ruta	celular con aplicación CHIPER LOGISTICA, listado de clientes asignados a ruta.	4:00 a 6:00 a.m tiempo de cargue y de 7:00 a 20:00 tiempo de entregas última milla
Seguimiento	Comunicación con transportadores, seguimiento de novedades, atención al cliente, respuesta a novedades de entrega, reporte al cliente CHIPER de entregas realizadas, novedades y entregas pendientes.	Coordinador de transporte	celular con aplicación CHIPER LOGISTICA, contactos por teléfono o whatsapp con conductores y clientes	7:00 a 20:00 en jornada continua

Las actividades y unificación de pedidos en el sistema implican que es el cliente quien inicialmente da apertura al proceso y desde allí un analista de la compañía define una zona de enrutamiento en la cual el pedido se ejecutara. Seguido a esto, se realiza un alistamiento (picking) de las ordenes de pedido ubicándolas en las áreas contiguas a los muelles de cargue asignados a cada ruta y vehículo contando con la disponibilidad de flota vehicular previamente reportada por las empresas de transporte que en la actualidad son tercerizadas.

Seguido a lo anterior se realiza una revisión previa al cargue de los vehículos por parte del supervisor de bodega , quien se encarga de certificar que cada pedido cuente con el nivel de coincidencia de las cantidades pedidas por el cliente y que los productos estén en un estado optimo (empaquete, fechas de vencimiento, presentación), finalizando así la etapa de despacho con el cargue de los pedidos en los vehículos previamente asignados, donde también se realiza por parte del conductor y auxiliar de la ruta una última revisión de la mercancía, solicitando cambios de productos si estos no cumplen algún parámetro de calidad del producto. La última parte del proceso está orientada al seguimiento en las entregas de última milla que realizan los vehículos en ruta y envió de reportes periódicos al cliente CHIPER como también, la atención y respuesta de novedades en ruta y gestión y respuesta de PQRS por parte de los clientes.

### **Causas de incumplimiento en entregas última milla.**

En el diagnóstico realizado se llegó a la conclusión que se presentan dos factores principales que afectan los tiempos de entrega de los pedidos a cliente en última milla los cuales son:

### **Primera causa**

El reproceso que se realiza por parte de los supervisores de bodega en la consolidación de los pedidos, cuya función es realizar el conteo y verificar el estado de los productos de cada pedido, evidencia pérdida de tiempo. Esta validación la deben tener los operarios de alistamiento (pickers) quienes son los encargados de realizar el proceso de contar y revisar los productos [9].

### **Segunda causa**

La falta de seguimiento en las entregas de última milla se debe a no tener el insumo que permita tener una trazabilidad en tiempo real de la ubicación de los vehículos y los pedidos en ruta. Por tal motivo, la información entregada por los conductores del estado de las entregas no tiene soporte real. En ese sentido, no se puede tener una reacción oportuna ante novedades que afectan los tiempos de entrega pactados en la promesa de servicio.

## **Estrategias para mejorar el proceso de despachos**

### **Estrategia Responsabilidad Pickers en alistamiento (REPIAL)**

Como se requiere que esta fase realice una verificación completa de los productos de cada pedido realizado, validando cantidades y estado físico de los productos (empaques, fechas de vencimiento, entre otros), se plantea una oportunidad de mejora del proceso. Consiste en delegar la completa responsabilidad del alistamiento al operario (pickers), quien debe asumir errores presentados anteponiendo una serie de capacitaciones que permitan conocer la forma correcta de realizar el picking [10].

El supervisor de bodega encargado de la consolidación de pedidos sola-

mente realizará una revisión aleatoria a los pedidos. De acuerdo con el margen de error presentado tomará acciones preventivas y correctivas que minimicen errores de alistamiento y agilicen los tiempos de cargue de los vehículos distribuidores.

Para ello se propone solamente una revisión aleatoria a los pedidos por parte del supervisor de bodega y capacitar al personal de picking en temas de responsabilidad y revisión de productos. Lo anterior para asegurar que se realice el alistamiento de manera completa y optima; también se sugiere implementar un sistema de bonificaciones para los operarios que tengan menos errores en los alistamientos.

Algunos de los sistemas sugeridos de bonificación son:

1. Bonos Sodexo los cuales ya están implementados para otros procesos de la empresa.
2. Horas de compensación laboral (descanso) por resultados obtenidos (días con menos volumen de trabajo).
3. Incentivo en dinero en efectivo.
4. Incentivo en especie con descuentos significativos o completos en productos (mercados) [11].

Este sistema de incentivos se realizaría con un previo estudio de los costos operativos que generan los errores presentados en el alistamiento, los cuales pueden ser:

1. Alistar mayor o menor cantidad de productos.
2. Alistar productos con empaques deteriorados.
3. Alistar productos con fecha de vencimiento cumplida, o próxima a vencer.

4. Alistar productos trocados (cambiados) en presentación y/o sus características.
5. Generar averías en los productos en el alistamiento por mala manipulación o incidentes en el recorrido en la bodega.
6. No encontrar los productos en los racks de almacenamiento [11].

Un sistema de incentivos generaría una mayor apropiación de la operación motivando al personal. También llegaría a una disminución significativa en errores operativos y en tiempos de consolidación (verificación por parte del supervisor). Esto agiliza la cadena de suministro ya que no se represa la operación en esta parte del proceso; se asegura agilidad en la revisión de los pedidos por parte de los conductores y, a su vez, el cargue de los vehículos y salida a distribución de última milla.

Al realizar la estrategia REPIAL los pickers elaboran el alistamiento de las ordenes de pedidos llevándolos a la zona de alistamiento. Allí los supervisores efectúan una revisión aleatoria de los pedidos delegando la responsabilidad a la tripulación de los vehículos (conductor y auxiliar de ruta) de cumplir con la verificación de cantidad y calidad de los productos que cargarán en su vehículo.

El supervisor tendrá el control de la operación. En su visual observará que dicha revisión la realicen detalladamente la tripulación de vehículos y él solo realizará los ajustes pertinentes ante las novedades que se presenten.

### ***Estrategia Sistema de Seguimiento Satelital (SISESA)***

Para fortalecer la comunicación con los conductores y optimizar el seguimiento del proceso de entrega en última milla, se plantea una solución basada en implementar un sistema satelital óptimo e

instalarlo en cada uno de los vehículos de distribución de pedidos, con el fin de obtener información en tiempo real del estado de los pedidos.

Para ello se realiza un estudio comercial verificando la mejor opción y se llega a la conclusión de implementar el sistema de seguimiento satelital por medio de la empresa Satrack la cual brinda una mejor cobertura en la necesidad presentada y certifica optimización en el tiempo real de la información de los vehículos. Gracias a ello se busca obtener una oportunidad de mejora en el proceso de entrega de pedidos y, a su vez, cumplir la promesa de servicio pactada con el cliente.

Para solucionar esta falencia en el proceso se realiza un estudio de posibilidades. Como resultado óptimo, arroja implementar un sistema de seguimiento satelital instalado en los vehículos distribuidores que permita conocer en tiempo real sus ubicaciones y la secuencia de clientes realizada en cada ruta, validando tiempos de recorrido, ubicación en tiempo real de cada vehículo y optimización de trazados de recorrido de cada ruta.

### **Conclusiones**

En el cumplimiento del desarrollo de las propuestas de mejora REPIAL y SISESA se logró el desarrollo de las oportunidades de mejora para el proceso de alistamiento y despacho. En este contexto se llevaron a las partes interesadas a realizar el estudio de dichas propuestas con un compromiso de llegar a su implementación en el transcurso del año 2023 y, de esta manera, mejorar los tiempos de los procesos a fin de cumplir la promesa de servicio pactada con los clientes.

De acuerdo con la identificación de las variables que conllevan al incumplimiento de

las entregas a tiempo de los pedidos, se consolidaron las estrategias viables en el manejo de la información requerida para soporte y resolución de conflictos operativos con base en las novedades presentadas en las entregas de última milla con la futura implementación del sistema de seguimiento satelital. Este último proveerá la información necesaria para la realización de la trazabilidad de las rutas de los vehículos que realizan la entrega de los pedidos a los clientes.

Con la estrategia REPIAL se identificó el reproceso utilizado en la consolidación de pedidos como una causal de retardo en los tiempos de entrega de rutas a la tripulación de los vehículos, quienes a su vez se ven afectados en la hora de salida del CEDI a la zona de entrega. Debido a ello la implementación de la estrategia en mención es una oportunidad de mejora urgente para el propósito de esta propuesta.

**Referencias**

[1] R. Hernández Sampieri, C. Fernández y P. Baptista, *Metodología de la investigación*, México: McGraw-Hill, 2014.

[2] C. León, *Diseño de un modelo de optimización para el proceso de despacho de mercancía en los centros de distribución ubicados en Cundinamarca*, trabajo de grado, Facultad de Ingenierías, Fundación Universidad de Américas, Bogotá, 2017.

[3] S. Lasso, *Estudio del problema transporte multimodal en logística de la última milla*, trabajo de grado, Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, 2022.

[4] H. Ousaid, *Soluciones logísticas en la última milla*, tesis de maestría, Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Valladolid, Valladolid, 2020.

[5] B. Chávez, N. Huamán, C. Delgado et al. (2022, dic.). "Aplicación de la metodología (JIT) Just in Time para aumentar la productividad en las Empresas Latinoamericanas", *Fito-Vida*. [Internet]. Vol. 1, n.º 2, 24-28. <https://doi.org/10.56275/fitovida.v1i2.11>

[6] F. Robusté, *Logística del transporte*, Universitat Politècnica de Catalunya, 2021.

[7] Revista Seguridad 360. (2022, ago. 31). "¿Qué es y cómo funciona el rastreo satelital o rastreo GPS?" [Internet]. Disponible en <https://revistaseguridad360.com/destacados/que-es-rastreo-satelital/>

[8] E. Arrieta, *Propuesta de mejora en un operador logístico: análisis, evaluación y mejora de los flujos logísticos de su centro de distribución*, trabajo de grado, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2012.

[9] P. Ballesteros, *Solución del problema de enrutamiento de vehículos con entregas y recogidas simultáneas: una nueva matheurística*, Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira, 2020.

[10] I. Serrano, *Análisis de la aplicabilidad de la técnica Value Stream Mapping en el rediseño de sistemas productivos*, tesis doctoral, Departament D'organització, Gestió Empresarial I Disseny de Producte, Universidad de Girona, Girona, España, 2007.

[11] J. Mesa, J. Rosales y M. Maury. (2019, jun.). "Sistema de monitoreo de señales en tierra usando la Estación Terrena Satelital UPTC", INGE CUC. [Internet]. Vol. 15, n.º 1. DOI: 10.17981/ingecuc.15.1.2019.04