



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

**Diagnóstico y propuesta de buenas prácticas logísticas para el  
almacenamiento y transporte de productos congelados en un  
operador logístico de alimentos perecederos en Sabaneta,  
Antioquia**

**Autor(es)**

**Maria Clara Orozco Betancur**

**Daniel Zuluaga Meneses**

**Universidad de Antioquia**

**Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial**

**Medellín, Colombia**

**2021**



Diagnóstico y Propuesta de Buenas Prácticas Logísticas para el Almacenamiento y Transporte de  
Productos Congelados en un Operador Logístico de Alimentos Perecederos en Sabaneta,  
Antioquia

Maria Clara Orozco Betancur

Daniel Zuluaga Meneses

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:  
**Especialista en Logística Integral**

Asesores (a):

Ángela Maria Toro Hincapié – Magister en Ingeniería

Gloria Milena Osorno Osorio – Magister en Ingeniería

Universidad de Antioquia  
Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial  
Medellín, Colombia  
2021.

## **Diagnóstico y propuesta de buenas prácticas logísticas para el almacenamiento y transporte de productos congelados en un operador logístico de alimentos perecederos en Sabaneta, Antioquia.<sup>1</sup>**

Daniel Zuluaga Meneses<sup>2</sup>, Maria Clara Orozco Betancur<sup>3</sup>

### **Resumen:**

Uno de los grandes retos que existen en logística es el almacenamiento y transporte de alimentos perecederos congelados, ya que estos deben ser altamente controlados a lo largo de la cadena con el fin de preservar su composición química, física; y la salud de quienes los consumen. Es por esto, que los centros de distribución deben implementar buenas prácticas logísticas que sirvan de soporte para el cumplimiento de los estándares requeridos.

Este proyecto se desarrolló en un CEDI<sup>4</sup> de un operador logístico ubicado en el municipio de Sabaneta, el cual presta los servicios de almacenamiento y distribución a una compañía comercializadora de alimentos, en su mayoría perecederos; secos, refrigerados y congelados. Gracias a la definición de cada uno de los procesos, sus problemáticas e indicadores relacionados, referencias con compañías del sector y visitas en campo; fue posible determinar buenas prácticas logísticas de acuerdo a las necesidades de cada proceso y viabilidad para el CEDI, con el fin de aumentar el nivel de servicio al cliente, disminuir los desperdicios y mejorar la rentabilidad del negocio, esto se hace garantizando que no se rompa la cadena de frío desde la recepción de los productos hasta la entrega de los mismos.

Con los resultados encontrados, se demuestra que existen buenas prácticas que el operador puede implementar a corto plazo y sin mayor inversión como el control estadístico de calidad (Muestreo de producto) en recibo, cargues ordenados por clientes, lavado en seco de vehículos; y otras para las cuales necesita adecuaciones de infraestructura y equipos que la soporten como un sistema de

---

<sup>1</sup> Monografía Especialización en Logística Integral. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia.

Asesor Temático: Ángela María Toro Hincapié.

Asesor Metodológico: Gloria Osorno. Profesora, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Antioquia

<sup>2</sup> Estudiante Especialización en Logística Integral

<sup>3</sup> Estudiante Especialización en Logística Integral

<sup>4</sup> CEDI: Centro de distribución.

Voice Picking o una herramienta de ruteo dinámico en distribución. Con la implementación de algunas de estas buenas prácticas, se espera impactar positivamente los procesos del CEDI, mejorando sus indicadores de desempeño logístico, y así disminuyendo la brecha que hoy se tiene en cuanto al cumplimiento de la cadena de frío de los alimentos congelados.

## **1. Introducción**

Una de las figuras que existen hoy en logística cumplen la función de ser un intermediario entre los proveedores y los clientes finales, esta figura se denomina operador logístico. Según [1] , *“los operadores logísticos son entes que se encargan de gestionar gran parte de las actividades logísticas de sus empresas clientes, logrando que los productos se muevan a lo largo de la cadena de suministro”*. Los procesos que se llevan a cabo en un CEDI normalmente son: recibo, descarga, almacenamiento, preparación de pedidos, empaque, cargue, transporte, mantenimiento, control de vehículos y logística de reversa.

El operador logístico estudiado se encarga de administrar los procesos de almacenamiento y transporte de alimentos secos, refrigerados y congelados. Estos últimos fueron los seleccionados como objeto de estudio, siendo los más críticos por las condiciones en las que se debe mantener la cadena de frío; la cual debe incluir todos los elementos necesarios para que garantice la calidad y la seguridad del alimento, desde su origen hasta el consumidor final [2].

Al hacer un acercamiento a cada uno de los subprocesos se observa que existen oportunidades de mejora en la conservación de la temperatura en los alimentos congelados, específicamente en el sistema de almacenamiento y sus métodos realizados, la falta de herramientas, tecnologías y limitaciones de infraestructura. Todo esto genera devoluciones, destrucción de productos, sobrecostos por re despachos, y finalmente, insatisfacción en el servicio.

La idea de este trabajo surge entonces con el fin de responder a la necesidad de la compañía de cerrar esas brechas encontradas en el aseguramiento de la cadena de frío desde que el producto ingresa al CEDI hasta que es entregado al cliente, impactando a su vez el número de quejas de clientes e indicadores de desguace y devoluciones en mal estado por motivo temperatura fuera del rango establecido.

Esta monografía tiene como objetivo principal realizar un diagnóstico y propuesta de buenas prácticas para el correcto almacenamiento y transporte de alimentos perecederos congelados en un

operador logístico en Sabaneta, Antioquia. Para poder cumplir el objetivo propuesto primero se deben investigar buenas prácticas en fuentes secundarias y en organizaciones de alimentos perecederos congelados, evaluando sus procesos de almacenamiento y transporte, con el fin de que sirvan como referencia para el operador logístico en estudio, luego se diagnosticarán los métodos y procesos actuales de almacenamiento y transporte de alimentos perecederos congelados del CEDI; y por último se pretende identificar las posibles soluciones a las oportunidades encontradas, asociando buenas prácticas logísticas a los procesos de almacenamiento y transporte de alimentos perecederos congelados del CEDI.

Este documento se divide en 4 secciones, empezando por el *marco referencial* donde se expone una breve ampliación del tema a tratar, definiciones de los conceptos claves y algunas normas que rigen los procesos logísticos. Luego de esto está la *metodología* donde se explica el proceso para la recolección y análisis de los datos que se realizó por medio de una encuesta; dando la entrada a la sección de *resultados y el análisis del proceso*, la cual detalla lo encontrado en cada uno de los subprocesos de almacenamiento y transporte. Seguido de esta, se tienen las *conclusiones*, donde se recomiendan además buenas practicas logísticas por subproceso con el fin de poder mitigar los problemas actuales de ruptura de cadena de frío. Finalmente están las *referencias bibliográficas* y los *anexos*, donde se encuentran la matriz de buenas prácticas logísticas y el cuestionario que se aplicó al personal del CEDI.

## 2. Marco referencial

### 2.1 Marco Conceptual

Se define **Centro de Distribución** (CEDI), “*lugar físico donde una o varias empresas almacenan diferentes tipos de mercancías o materias primas, ya sean fabricadas por ellas o adquiridas a un tercero. En estos espacios, o SKU<sup>5</sup>, se manejan dimensiones que pueden ir desde muy grandes (pallets con mercancía) hasta unidades sueltas.*” [3]

Dentro de los procesos que se realizan dentro de un CEDI, se encuentra el **almacenamiento** de producto, el cual se realiza para poner los productos a disposición para la distribución física. Luego, se tiene el proceso de transporte de producto, en el cual se cargan los productos anteriormente

---

<sup>5</sup>SKU: Stock Keeping Unit (Código o número de referencia único de un producto).

separados por pedidos en **vehículos frigoríficos**, para este caso particular, los cuales, tienen un dispositivo que produce frío; y adicional, cuentan con materiales aislantes que pueden reducir la temperatura del interior del furgón, y mantenerla estable durante todo el trayecto. Esto garantiza que lleve a cabo de forma adecuada, la logística en la **cadena de frío**.

Según Pro Colombia, *“la cadena de frío es la sucesión de procesos logísticos (producción, almacenaje, distribución, embalajes, transporte, carga y descarga, venta directa) con una temperatura y humedad relativa controlada, desde el momento inicial de la producción hasta el consumidor final. Su finalidad es preservar el producto de temperaturas críticas de riesgo y evitar la proliferación bacteriana”* [4] [5] [6] [7] [8].

Una **buena práctica** es una actividad que se puede demostrar que funciona de manera correcta, además de que produce los resultados esperados y puede ser utilizada como modelo [9].

Existen procesos donde las buenas prácticas son indispensables para la correcta y exitosa continuidad de la cadena de suministro.

## 2.2 Marco Teórico

La rotura de la cadena de frío en alimentos congelados se puede detectar con la aparición de señales, como: problemas en el empaque del producto, escarcha, deformidades, o cuando el producto se descongela en menos de 90 minutos (pasa de  $-18^{\circ}\text{C}$  a  $4^{\circ}\text{C}$  en menos de 90 minutos). Estos alimentos son controlados con bajas temperaturas (entre  $0^{\circ}\text{C}$  y  $4^{\circ}\text{C}$  para refrigerados y entre  $-18^{\circ}\text{C}$  y  $-25^{\circ}\text{C}$ , para congelados), con el fin de detener la aparición y propagación de microorganismos e impedir el deterioro del alimento. Para garantizar el adecuado almacenamiento de estos alimentos, es necesario contar con una infraestructura establecida bajo estándares mínimos. Esto corresponde a una cava de congelación con un flujo de temperatura mínima de  $-18^{\circ}\text{C}$ , la cual se produce con ayuda de líquidos refrigerantes como el amoníaco ( $\text{NH}_3$ ). En cuanto al proceso de transporte y distribución se requieren vehículos especializados con unidades de frío o “termos”, donde su función radica en mantener la temperatura durante el trayecto. El monitoreo constante de los procesos es fundamental para mantener la cadena de frío del producto, además de dar señales de alarma cuando se presente una ruptura. Para esto, se utilizan diferentes indicadores que ayudan a controlar el proceso, como el nivel de servicio, la confiabilidad de inventario, el costo por servir, la productividad, las devoluciones y desguace. Las devoluciones hacen referencia a aquellos

productos que son rechazados por el cliente al momento de ser entregados, por motivos como: error en despacho, avería en transporte, error en la entrega, pérdida de vacío o temperatura inadecuada, tiempo en ruta y problemas de orden público. Por otro lado, el desguace hace referencia a la destrucción de los productos que no cumplen con las especificaciones mínimas de calidad, entre estas, temperatura; y que pueden identificarse en cualquier etapa del proceso logístico [10].

## **2.3 Marco legal**

**2.3.1 Resolución No. 002505 DE 2004:** *“Por la cual se reglamentan las condiciones que deben cumplir los vehículos para transportar carne, pescado o alimentos fácilmente corruptibles”*. En esta resolución se establecen los lineamientos y requisitos generales para el transporte de alimentos perecederos y las definiciones de los términos y actores de la cadena de frío.

**2.3.2 Resolución 2674 DE 2013:** *“Tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.”*. Se definen diferentes términos relacionados con la manipulación, preparación y distribución de alimentos. Para efectos de este informe, tiene mayor aplicabilidad el capítulo VII. Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización de alimentos y materias primas para alimentos; donde se establecen los requisitos que se deben tener en cuenta en cada uno de estos procesos.

## **3. Metodología**

### **3.1 Estudios previos realizados en el CEDI**

Como punto de partida, se realiza una investigación de las iniciativas que se han llevado a cabo con el fin de garantizar la cadena de frío de los alimentos congelados.

Desde el año 2018, en el operador logístico se han realizado algunos estudios, y estos han estado enfocados en los productos congelados, por la criticidad que presentan. Una de estas iniciativas, llamada **“Reglas de oro: aseguremos la cadena de frío”**; tal como se muestra en la Figura 1, en la cual expone condiciones generales para garantizar la temperatura en la ruta, como separar la

mayor cantidad de pedidos cuando se ingresa al vehículo y la ubicación estratégica de las canastas con y sin productos dentro del mismo. Estas reglas se han desvanecido con el paso del tiempo y la rotación del personal, ya que no se hizo constante entrenamiento y no hubo una adecuada adopción y seguimiento por parte de la empresa.



Figura 1 - Reglas de Oro para el aseguramiento de la cadena de frío

También se han realizado pruebas en algunos dispositivos de frío, como olivos y cajas isotérmicas examinando otras alternativas de distribución. Las pruebas que mayor éxito tuvieron fueron los dispositivos “Isobox”. Estos consisten en unas neveras con materiales de aislamiento, que conservan la temperatura con ayuda de pilas. Estas se siguen utilizando en la actualidad.

Por otro lado, para productos congelados no fue posible su implementación, debido a que el dispositivo cuenta con un motor adherido, el cual hace que el peso total de la nevera aumente considerablemente y deba ser transportado con montacargas o con ayuda de 3 personas; ocupa más espacio en los vehículos y es menos ergonómico para seleccionar los productos.

### 3.2 Referencias en otras compañías

Se realizan entrevistas informales por medio de reuniones con personal de dos empresas del mismo grupo del operador logístico, las cuales tienen dentro de su portafolio, alimentos congelados. Posterior a esto, la información obtenida es clasificada de acuerdo a cada subproceso, y queda como referencia para las propuestas a realizar. Dentro de estos hallazgos se resaltan las buenas prácticas en el cargue de vehículos congelados por parte de una empresa de helados; estos garantizan una temperatura de 22°C durante todo el proceso, teniendo muelles, cavas y ante cámaras completamente herméticos y monitoreados en todo momento evitando la ruptura de la cadena de frío y asegurando la calidad del producto.



### **3.3 Diagnóstico de los procesos actuales**

Luego de referenciar las iniciativas anteriormente realizadas en el operador logístico, y las buenas prácticas logísticas implementadas en otras compañías del grupo empresarial, se desarrolla un diagrama de flujo con la secuencia que sigue un producto desde que llega al CEDI, hasta que es entregado al cliente y el vehículo retorna. Ver figura 2. Cada una de estas etapas comprende un subproceso, de los cuales se realizó un diagnóstico preliminar como se evidencia en la Tabla 1. Proceso de almacenamiento y transporte de productos congelados; Sin embargo, estos procesos no se llevan a cabo tal y como están estipulados en el diagrama, por lo cual se generó una matriz de diagnóstico donde se incluye: nombre del proceso y del subproceso, descripción, problemáticas evidenciadas, indicadores asociados conocidos, unas buenas prácticas logísticas preliminares y las referencias con las empresas del sector. Esto se puede observar en el Anexo 1. Matriz de diagnóstico de procesos logísticos.

### **3.4 Cuestionario de sondeo**

Una vez obtenida la información de estudios anteriores, las referencias de otras compañías, la identificación de los procesos actuales; se realiza un cuestionario que incluye una serie de preguntas divididas por subproceso, con el fin de identificar si el conocimiento, percepción y apropiación respecto a los procesos logísticos implementados en el CEDI y sus oportunidades de mejora eran conocidos por todos los niveles de la organización; además de revelar otras posibles brechas en cada subproceso. Lo anterior se evidencia en el Anexo 2 - Cuestionario de procesos logísticos.

La encuesta se aplicó a 11 personas del CEDI, escogidos de forma aleatoria; los cuales tenían diferentes cargos. Estos respondieron las 66 preguntas: 37 correspondientes a almacenamiento y 29 a transporte. El cuestionario fue diseñado a modo de entrevista estructurada para realizar un sondeo exploratorio y un diagnóstico rápido de las prácticas logísticas en el CEDI, por lo cual no tiene un diseño estadístico riguroso ni se identificó una muestra representativa de empleados a quién aplicarla.

### **3.5 Consolidación y propuestas**

La última fase comprende la consolidación de los datos obtenidos en el cuestionario para evidenciar tendencias y cruzar esta información con la expuesta en la matriz de diagnóstico. Por último, de acuerdo a los análisis realizados, las necesidades y capacidades del CEDI; los direccionamientos

normativos referentes a alimentos congelados; se proponen algunas buenas prácticas logísticas enmarcadas principalmente desde la viabilidad de la implementación en el CEDI, con el fin de mejorar las condiciones de almacenamiento y transporte de congelados y la satisfacción de los clientes.

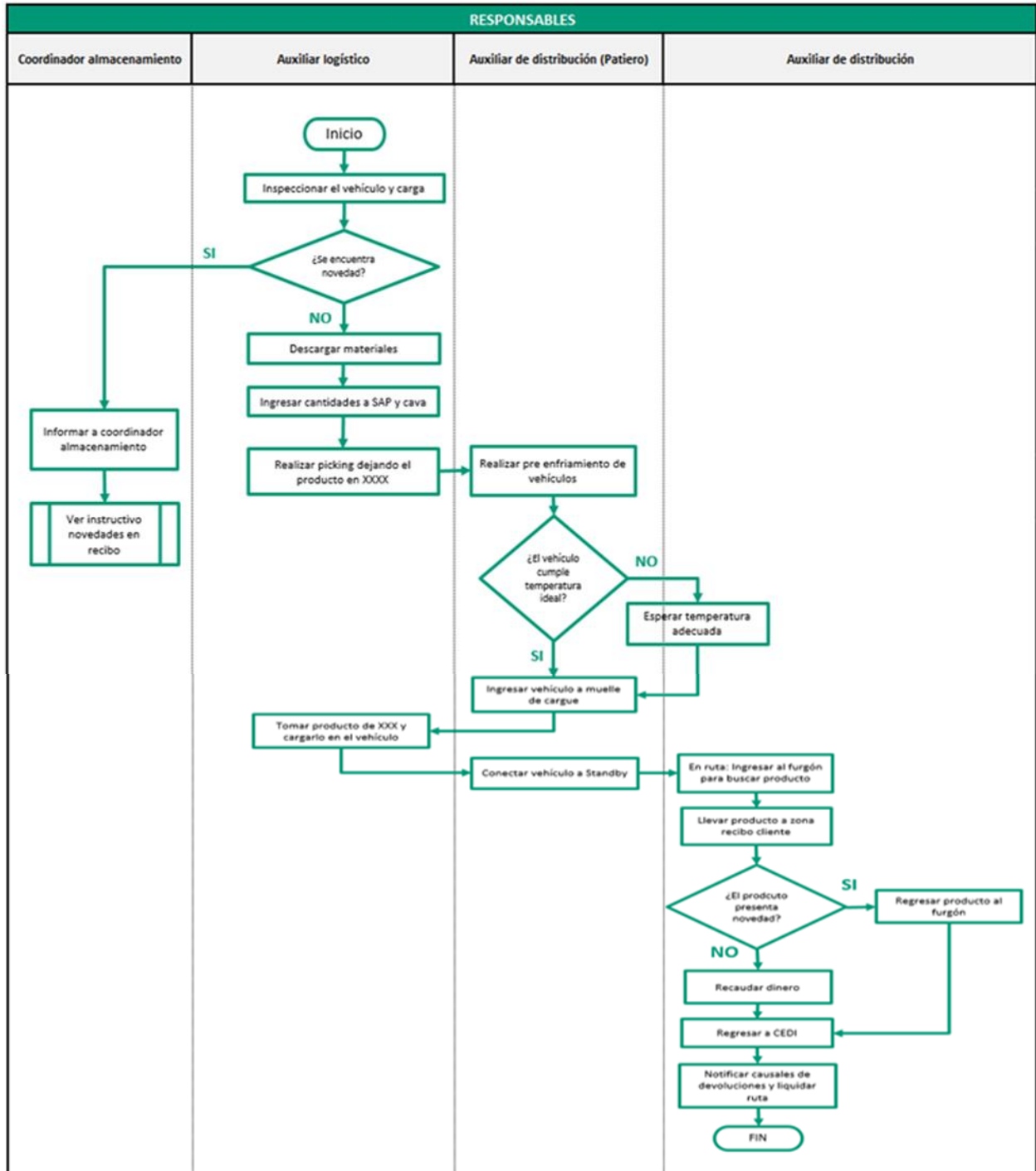


Figura 2 - Diagrama de flujo de los responsables del proceso logístico

Tabla 1- Proceso de almacenamiento y transporte de productos congelados

Proceso	Subproceso	Descripción
Almacenamiento	Recibo de mercancía	Las actividades comienzan con el recibo de mercancía, el cual inicia con el ingreso de los vehículos para el descargue, donde se realiza la inspección al vehículo y a la carga. A medida que se descargan los productos del vehículo, se arruman en la antecámara, para luego ser almacenados. El producto se inspecciona por muestreo; y este se define bajo tabla militar estándar. En caso de que la temperatura del producto no cumpla, el producto no se podrá recibir.
	Abastecimiento	Una vez se recibe el producto del proveedor, se procede a almacenar en cava refrigerado y congelado; y lo seco en el almacén. Los productos con ubicados en estanterías, por familias; y bajo la política FIFO <sup>6</sup> [1]  Si el arrume tiene producto con distintas fechas vencimiento, se debe realizar la rotación del mismo para garantizar que salgan primero del inventario las unidades con un vencimiento más próximo.
	Inventario	La toma de inventario de la cava se realiza diariamente, donde una persona cuenta las referencias y al mismo tiempo, las fechas de vencimiento. Se utiliza radiofrecuencia y formatos físicos.
	Picking	En este proceso se separa la cantidad pedida por cada referencia detallada en las listas de picking, y se asignan órdenes de trabajo a las radiofrecuencias de los auxiliares en la cava de congelados
	Cargue	Se carga la mercancía de acuerdo al tipo de vehículo; si es seco, en neveras; si es multiambiente, por las puertas laterales de manera manual, a través de canastas.
Transporte	Pre-enfriamiento / Post enfriamiento	En simultáneo al proceso de picking, y previo al cargue, se debe realizar el pre enfriamiento de los vehículos multiambiente de acuerdo al orden de cargue. El auxiliar rol “patiero” debe encenderlos y garantizar que lleguen a 4°C y -18°C para refrigerado y congelado respectivamente.  Una vez el vehículo sale del muelle, se conectan los termos a conexiones de energía eléctrica “StandBy”, para garantizar la temperatura hasta la salida a ruta. Este proceso se conoce como Post enfriamiento.
	Picking dentro del vehículo	Cada que se llega donde un cliente en la ruta, se debe entrar al furgón del vehículo para separar la mercancía que se va a entregar.  Lo ideal es montarse por medio de la escalera, ingresar y sacar las canastas lo más pronto posible, guiándose por los sticker que tienen el nombre del cliente.
	Entrega de producto	Luego de separar los productos, se pasa a entregar el producto al cliente y cerrar la venta por medio del recaudo de dinero.

<sup>6</sup> **FIFO:** First in, First out (Primero en entrar, Primero en salir).

Proceso	Subproceso	Descripción
		Se recibe el dinero si el cliente es de contado o se hace firmar la factura, si es crédito.
	Logística inversa / Devoluciones	Cuando los vehículos vuelven al CEDI luego de hacer la ruta del día, debe entregar los productos que no fueron recibidos por el cliente por cualquier motivo (comercial o logístico). Se deben reportar las canastas que regresan para compararlas con las que salieron.  Las devoluciones de productos congelados en buen estado se regresan a la cava.
	Logística inversa / Liquidación de ruta	En este proceso se retira el dinero de la caja fuerte y se liquida en las ventanas de liquidación. Allí se presenta el manifiesto, el dinero en efectivo, las transferencias y facturas de crédito para legalizar la totalidad del dinero.
	Transversales	Además de anteriores actividades, también existen actividades transversales y de soporte que garantizan el cumplimiento de la operación como el mantenimiento preventivo de los vehículos el lavado de los mismos y el proceso para contratación de terceros en caso de ocurrir algún problema antes y durante de la ruta.

#### 4. Resultados y análisis del estudio

A continuación, se presentan los resultados obtenidos, y análisis, tanto del diagnóstico preliminar a través de fuentes secundarias (documentos, procedimientos, entre otros) ofrecidos por el operador; como de la información primaria levantada a través de las visitas de campo y los cuestionarios realizados a los colaboradores a modo de entrevista individual y con el objetivo de identificar el conocimiento, percepción y apropiación respecto a los procesos logísticos y su oportunidad de mejora. A continuación, se presentan los resultados más relevantes en lo relativo a los aspectos logísticos del CEDI.

Como resultados generales de la encuesta se identifica que hay mayor conocimiento en los procesos de almacenamiento, vistos de manera global; que en los de transporte. Esto se evidencia en la Figura 3 y Figura 4.

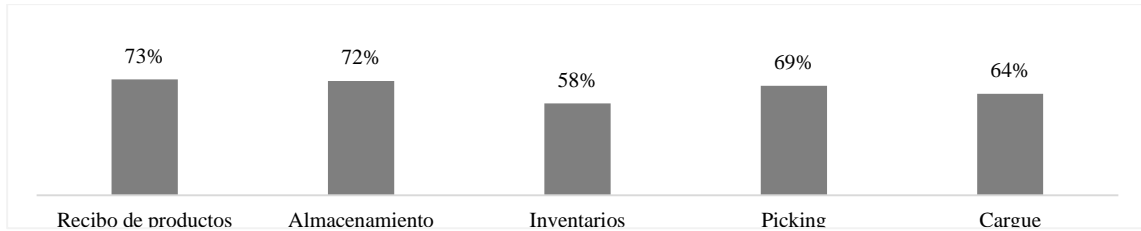


Figura 3 - % Promedio de respuestas correctas en los subprocesos de almacenamiento

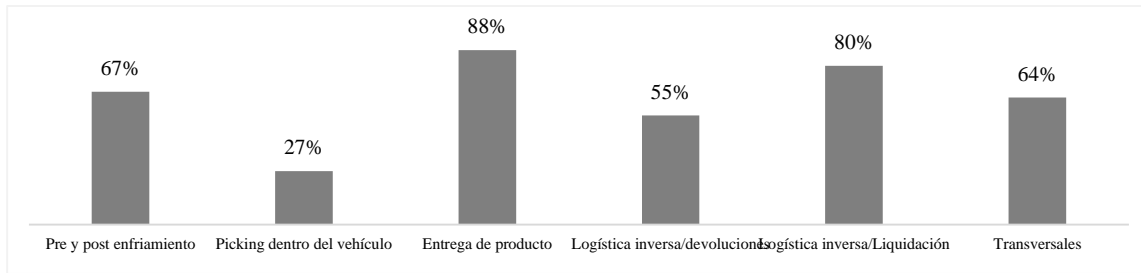


Figura 4 - % Promedio de respuestas correctas en los subprocesos de transporte

De acuerdo con los datos anteriores, cabe resaltar que existe un alto grado de heterogeneidad en el conocimiento transversal de las operaciones logísticas en el CEDI, lo que puede deberse a falta de divulgación, capacitación y adopción de los procedimientos establecidos.

En cuanto a los procesos de almacenamiento, el subproceso donde más personas respondieron correctamente fue en el de recibo de productos, con un 73%; y en el que menos personas acertaron fue en el de inventarios, con un 58%. Para transporte, el proceso en el que más personas respondieron correctamente fue en el de entrega de producto, con un 88%, y en el que menos personas acertaron fue en el de picking dentro del vehículo, con un 27%.

Se pudo observar que los encuestados respondieron con menos asertividad las preguntas asociadas a procesos donde no desempeñan labores. Por ejemplo: ¿Cuánto tarda realizar el inventario total de la cava de congelados? El 55% respondió que no sabían sobre el tema. ¿Cuál cree es el motivo con mayor % o \$ de devoluciones?, donde solo una persona respondió correctamente. Algunas de las preguntas, que se referían a mejoras en los procesos, no tenían respuesta correcta, con el fin de examinar si se encontraba alguna tendencia. Lo encontrado fue que la mayoría de los encuestados coincidió. Algunas de estas preguntas fueron: ¿Qué condición considera que mejoraría el proceso de cargue y/o descargue? el 64% respondió: tener muelles de cargue y descargue que se ajusten al

tipo de vehículo. ¿Qué iniciativa considera que mejoraría la productividad en el almacenamiento del producto en la cava? El 82% de las personas respondió: tener diseño de layout<sup>7</sup> y slotting<sup>8</sup>.

Los resultados específicos y más relevantes en aspectos logísticos, obtenidos para cada subproceso, son identificados a continuación.

#### 4.1 Resultados y análisis del subproceso de recibo de mercancía

Actualmente el proceso de recibo de mercancía no se realiza conforme a lo establecido en el formato ciego; es decir, no se revisa la cantidad establecida bajo la tabla militar estándar, ni se toma temperatura de todas las muestras seleccionadas. Esto se debe a que no se tiene constante divulgación y control del formato. Adicionalmente, se presentan retrasos en la hora de llegada, incumplimiento de las citas y las frecuencias. Los proveedores presentan problemas de faltantes y devoluciones por lotes trocados, o fechas de vencimiento no permitidas. Aun así, el indicador de nivel de servicio de recibo de ubico para el mes de abril en 95,3%. Al hacer la visita de campo se evidencio que el muestreo se realiza a criterio del auxiliar logístico, al igual que la toma de temperatura, aunque al realizar las entrevistas la respuesta de la mayoría de los entrevistados (82%) corresponda al deber ser del formato ciego. Ver Figura 5. [11]

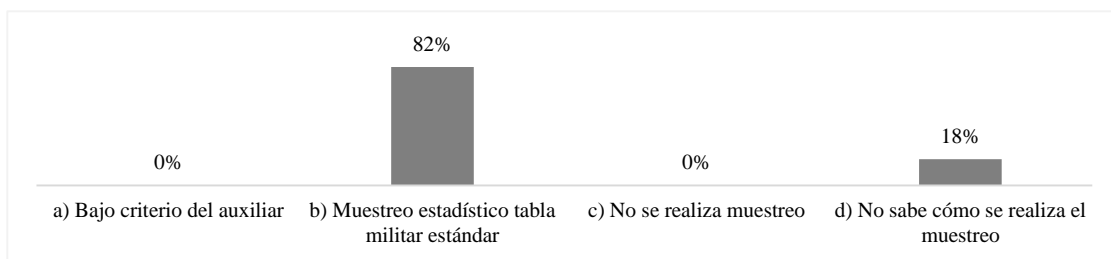


Figura 5 - ¿Cómo se realiza el muestreo de los productos que llegan al CEDI?

Adicionalmente, aunque algunos proveedores llegan a deshoras, en frecuencias no programadas, el 55% de los encuestados dice que no se realizan planes de contingencia. Ver Figura 6.

<sup>7</sup> **Layout:** Diseño de planta

<sup>8</sup> **Slotting:** Estrategia de distribución de stock en las diferentes ubicaciones del almacén

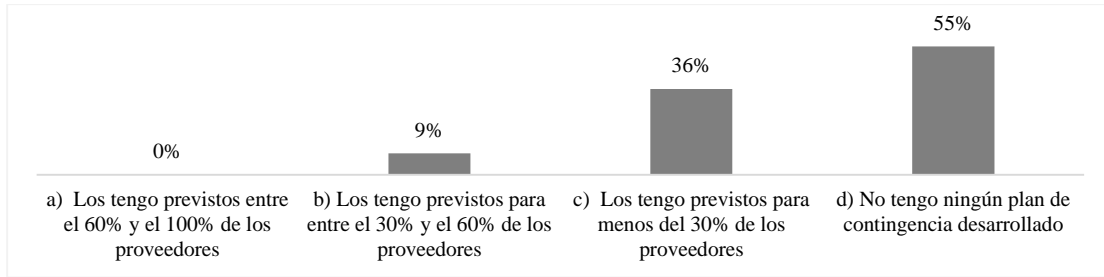


Figura 6 - ¿En qué medida han desarrollado planes de contingencia en caso de fallo en el suministro de productos estratégicos por parte de los proveedores?

El 64% de los encuestados expresa que la cantidad de producto que llega no es la adecuada para la capacidad de la cava. Esto se ve reflejado en el estado permanente del indicador de % de ocupación de cava: entre el 85% y el 90%. El CEDI no cuenta con muelles herméticos, por lo cual el proceso es manual. Por otro lado, el 73% de los encuestados dice que la temperatura de la antecámara está entre 9°C y 12°C, lo cual no es el rango permitido para esta, y hace que los productos que permanecen allí por más de 5 minutos, pierdan frío.

De acuerdo a lo analizado se propone adaptar los muelles con plataformas metálicas para garantizar la conservación de la temperatura en antecámara; e implementar un sistema colaborativo con los proveedores que incluya citas previas, planes de contingencia, y ayude a desarrollar entregas certificadas; apoyados en herramientas como JIT<sup>9</sup>, SMED<sup>10</sup> y el control riguroso del muestreo, para que los indicadores del proceso respondan a la realidad del mismo. Todo esto genera ahorros de tiempo en descargue y disminuye las novedades presentadas en la mercancía [7] [11] [12].

#### 4.2 Resultados y análisis del subproceso de abastecimiento

Hoy, en la cava de congelados no existen ubicaciones definidas para cada referencia, lo cual hace que no se cumpla 100% la matriz de compatibilidad. Esto se evidencio validando en sitio la ubicación de algunas referencias bajo la matriz. Adicionalmente, el 82% de los encuestados dicen que el proceso sería más productivo si se implementara diseño de Layout y Slotting. Ver Figura 7. [13] [14].

<sup>9</sup>JIT: Metodología de lean Manufacturing: Just in Time (Justo a tiempo).

<sup>10</sup>SMED: Metodología para reducción de tiempos y desperdicios Single-Minute Exchange of Die (Cambio de matriz en un solo dígito de minuto).

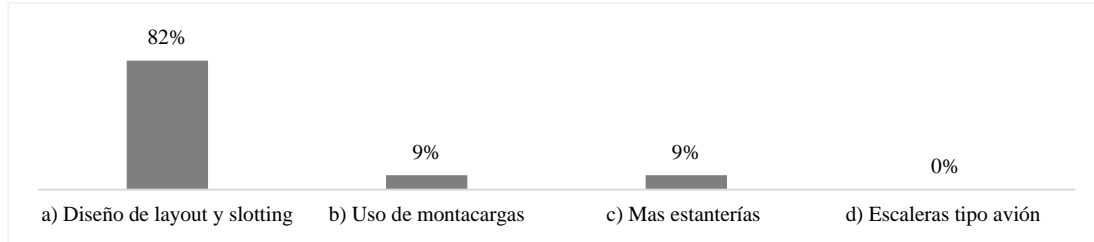


Figura 7 - ¿Qué iniciativas considera que mejorarían la productividad en el almacenamiento del producto en la cava?

De acuerdo al cuestionario, el 82% de los encuestados dice que el nivel de ocupación de la cava es más del 85%; lo cual confirma el hallazgo del proceso de recibo de mercancía. Ver Figura 8.

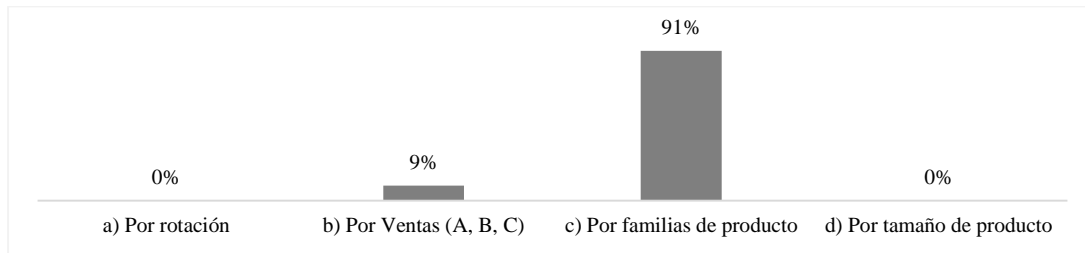


Figura 8 - ¿Cuál es el criterio de almacenamiento en la cava?

Para cerrar brechas en este proceso se propone realizar un diseño de layout con el fin de distribuir mejor los espacios en la cava; e implementar un proceso de Slotting dinámico, para tener definidas las ubicaciones de cada referencia, de acuerdo a la matriz de compatibilidad de alimentos [13] [14].

### 4.3 Resultados y análisis del subproceso de inventarios

Gracias a que el proceso es muy manual, se deben hacer re-conteos en las referencias que no se ajustan a lo estipulado en SAP<sup>11</sup>, hasta encontrar la novedad; además, que el CEDI no cuenta con un sistema que permita tener alta confiabilidad del inventario en tiempo real.

El 55% de los encuestados no tiene conocimiento de cuánto tarda el inventario de toda la cava. Ver Figura 9. El 45% dice que es bueno hacer inventario total diario, ya que se tiene control sobre los productos críticos.

<sup>11</sup>SAP: Sistema informático que le permite a las empresas administrar sus recursos humanos, financieros-contables y productivos.



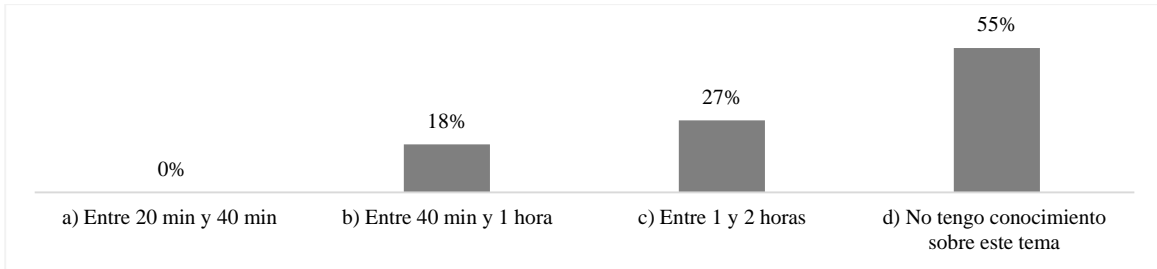


Figura 9 - ¿Cuánto tarda realizar el inventario total?

Con el fin de desarrollar más este proceso, se plantea tener un sistema WMS<sup>12</sup> en el CEDI que integre los procesos de recibo, inventarios, picking y despacho, con el fin de obtener en tiempo real los movimientos de la mercancía. Tener un plan de capacitación y divulgación a todo el personal de todos los procesos del CEDI, así como documentos estandarizados [15].

#### 4.4 Resultados y análisis del subproceso de picking

El espacio de la cava se ve reducido a medida que avanza la separación de los pedidos en los pasillos, por lo que algunas veces se deben sacar los productos a la cava de refrigerados. Ver Fotografía 1. Además, no se tiene un lugar marcado y separado para los productos no conformes. Estos, se ubican en un rincón de la cava, sobre el piso. lo cual es evidenciado por el 55% de los encuestados. El proceso no cuenta con indicadores asociados, por lo tanto, no es posible medirlo. Esto se ve reflejado en que el 45% de las personas respondió no saber sobre el porcentaje de error en la operación.



Fotografía 1 - Cava de congelados. Fuente: Propia

<sup>12</sup>WMS: Warehouse management system (Sistema de gestión de almacenes).

El 64% de las personas expresa que los guantes y traje de frío grueso limitan el uso de dispositivos por medio de las manos. El 55% de las personas encuestadas dicen que la aplicación de voice picking mejoraría la eficiencia en este proceso. Ver Figura 10.

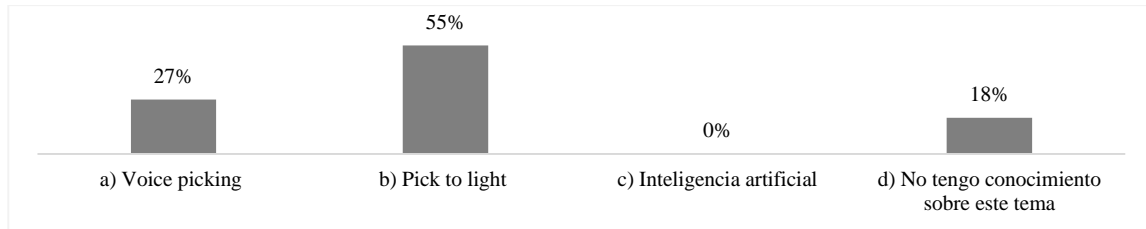


Figura 10 - ¿Qué tecnologías de picking consideras que ayudarían a aumentar la productividad en la cava?

Con el fin de optimizar este proceso, es importante contar con la aplicación de un sistema WMS para tener asertividad en la selección de los productos. Esto, acompañado de la tecnología Voice Picking, que ayudaría a eliminar las limitantes de tener las manos ocupadas, dadas las condiciones de la cava; además de disminuir los errores por referencias trocadas, faltantes o sobrantes en la selección del pedido [16].

#### 4.5 Resultados y análisis del subproceso de cargue

Para los vehículos secos se debe recurrir al uso de neveras de poli estireno expandido, con pilas de *cryogel* para mantener la temperatura del producto durante la ruta; sin embargo, estas no tienen las condiciones de inocuidad adecuadas, están deterioradas, según el 73% de los encuestados, y esto impacta directamente la satisfacción del cliente. Por otro lado, no se le realiza inspección a vehículos terceros, lo cual provoca desviaciones en el proceso, ya que no hay garantía del aseguramiento de la cadena de frío en estas rutas, y esto provoca quejas y devoluciones por parte de los clientes. El CEDI no cuenta con muelles para enganchar los vehículos de cargue (mencionado también en el proceso de recibo); y esto hace que se escape la temperatura de los productos y que el proceso sea más lento.

Según el cuestionario realizado, el 64% de los encuestados dice que se deben incluir entre 0 y 5 pilas en las neveras de poli estireno expandido, cuando en realidad son entre 5 y 7 pilas para lograr mantener la temperatura adecuada en ruta. Ver Figura 11.

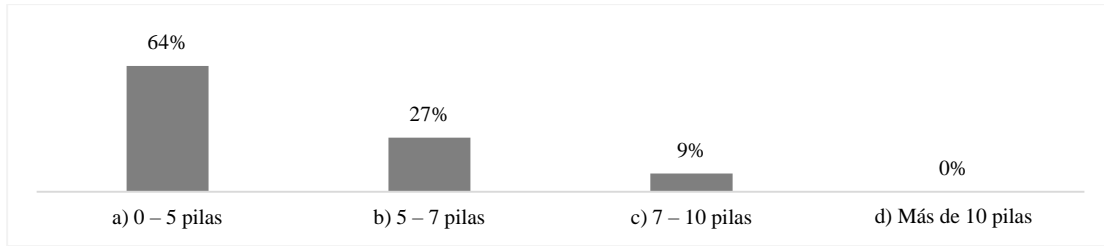


Figura 11 - ¿Cuál es la cantidad adecuada de pilas que se deben de poner en las neveras de poli estireno expandido para mantener la temperatura del producto?

El 64% de los encuestados expresa que el proceso podría ser más eficiente si tuviera muelles adaptados a los vehículos.

Se recomienda tener mayor control en la rotación y mantenimiento de las neveras, y la cantidad de pilas que van en ellas, con el fin de evitar roturas en la cadena de frío. Además de pensar en otras alternativas diferentes al poli estireno expandido, como las de plástico con recubrimiento de poliuretano, las cuales tienen mayor vida útil y son más sostenibles. Sería adecuado que el CEDI cuente con muelles herméticos y que al momento del cargue, se apaguen los termos para que se conserve la temperatura dentro del furgón, y la de la antecámara por debajo de los 4°C. Por último, se pueden aplicar herramientas de *lean logistics* adaptadas al proceso; como métodos y tiempos, y SMED.

#### 4.6 Resultados y análisis del subproceso de pre y post enfriamiento de vehículos

Actualmente el operador logístico cuenta con vehículos multiambiente trabajando con un solo sistema de enfriamiento. Esta idea no resultó ser la más óptima debido a que el tipo de sistema de enfriamiento o también llamado “termo”, no tienen la suficiente potencia para alcanzar la temperatura máxima de congelación (-22°C). Además, el termo no funciona independiente del motor, lo que significa que, si el vehículo tiene una avería mecánica durante el recorrido, se puede dañar el producto, si no se presenta un relevo a tiempo. En las visitas se pudo evidenciar que todos los vehículos son pre enfriados al mismo tiempo, pero van siendo cargados y despachados uno por uno; teniendo esperas de hasta 2 horas; esto, teniendo en cuenta que el 63% de los encuestados dice que el proceso de pre enfriamiento de cada vehículo dura entre 45 min y 1 hora. Ver Figura 12.

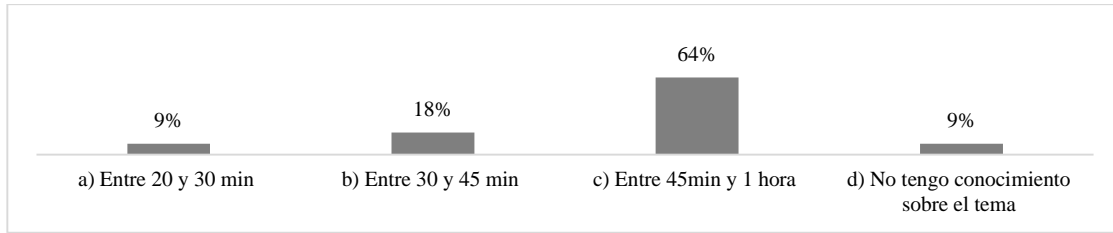


Figura 12 - ¿Cuánto dura en promedio el pre enfriamiento de cada vehículo?

Como buenas prácticas se puede hacer un control estadístico sobre el consumo de combustible, implementando un indicador de rendimiento. También se puede implementar un cargue ordenado, para que el vehículo se empiece a pre enfriar en el momento indicado y no esté en espera, disminuyendo el exceso de consumo de combustible

#### 4.7 Resultados y análisis del subproceso de picking dentro del vehículo

Una de las principales oportunidades en el proceso de transporte es el picking dentro del vehículo, esto debido a que los auxiliares ingresan al furgón a sacar el pedido, dejando la puerta abierta. En ocasiones tardan varios minutos, lo que produce pérdida de frío. Además, el cargue se produce en desorden, lo que hace que los auxiliares estén más tiempo dentro del furgón buscando los productos.

El 64% de los encuestados no tiene conocimiento certero de cuanto es el tiempo promedio de apertura de puerta; el 18% cree que está entre 2 y 3 min, y otro 18%, 5 min. Ver Figura 13.

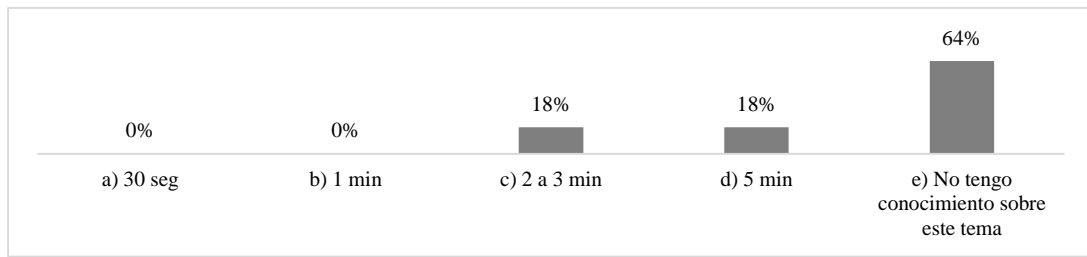


Figura 13 - ¿Cuánto es el promedio de tiempo por apertura de puerta?

En este subproceso lo más importante es que el auxiliar permanezca la menor cantidad del tiempo dentro del furgón para evitar riesgos de salud en los auxiliares, y reducir la pérdida de frío cada vez que se realice una apertura. Es por ello que se recomienda cargar los pedidos de acuerdo a las entregas, poniendo los primeros pedidos cerca de la puerta, y los últimos en el fondo del

compartimiento. Esto reduciría los tiempos de apertura y errores en entrega. Es importante utilizar la puerta lateral para que se escape menos frío cada vez que se realiza una entrega.

#### 4.8 Resultados y análisis del subproceso de entrega de producto

El operador logístico tiene trazabilidad en las rutas de distribución, la cual se realiza por medio de una torre de control que gestiona las novedades presentadas. Sin embargo, el método de asignación de rutas todavía tiene oportunidades, ya que no se realiza teniendo en cuenta ventanas horarias, limitantes geográficas, y depende del criterio que tenga el conductor para la asignación más óptima de entrega de productos. Por otro lado, hay pedidos que vuelven al CEDI por no cumplir con las condiciones requeridas por el cliente, en algunas ocasiones se presentan devoluciones del producto porque el cliente toma temperatura y esta no cumple. Estos productos deben ser destruidos.

Según el 82% de los encuestados, el % de ocupación vehicular del operador logística oscila entre 50% y 75%, lo cual evidencia que existen oportunidades de programación de pedidos en los diferentes vehículos. Ver Figura 14.

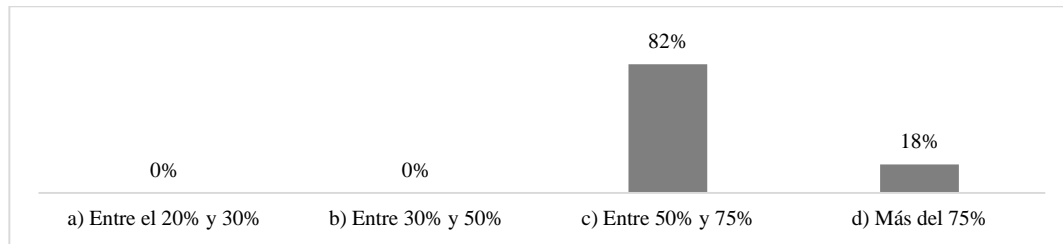


Figura 14 - ¿Cuál es el % promedio de ocupación de los vehículos?

Con el fin de cerrar las brechas encontradas en este proceso, se recomienda implementar sistemas de optimización como ruteo dinámico que ayude a cumplir con las restricciones de clientes y a mejorar la ocupación de los vehículos, la cual obtuvo un resultado del 65% en promedio, al cierre de abril. El algoritmo considera tanto el recorrido y kilometraje, así como objetivos de optimización (clientes, cajas, peso límite de la unidad). También deben implementarse estrategias de gestión comercial efectiva para reducir errores en las entregas por cantidades mal digitadas, pedidos no solicitados por el cliente, entre otros. [17]

Otras prácticas que se deben implementar son: no bajar el producto congelado hasta que el cliente autorice su recibo, evitando así, que se aumente la temperatura del producto, y si el cliente demora demasiado en atender, lo ideal es regresar el producto al furgón y esperar allí.

#### 4.9 Resultados y análisis del subproceso de logística inversa - Devoluciones:

Aunque los resultados en los indicadores de devoluciones no presentaron valores que generen alerta, teniendo un facturado no entregado de 1.1% sobre el total de las ventas netas y un indicador de desguace de 0,79% sobre el total de ventas netas, para el mes de abril; si se debe tener en cuenta que todos los productos no conformes son destruidos totalmente.

Según los encuestados, el motivo por el cual se presentan mayores devoluciones es el error en la entrega (64%), seguido de avería en transporte (18%) y por último tiempo en ruta, y error en despacho (9%, ambos) Ver Figura 15. Se observa que la mayor parte de la gestión en devoluciones se puede corregir con una buena conservación de la temperatura del producto hasta la entrega al cliente.

Particularmente para los productos que son desguazados, los encuestados responden que la mayor causa por la cual se desguazan los productos es porque el producto se encuentra averiado en el empaque (55%), seguido de producto vencido (27%) y finalmente, avería en el contenido del producto (18%) Ver Figura 16.

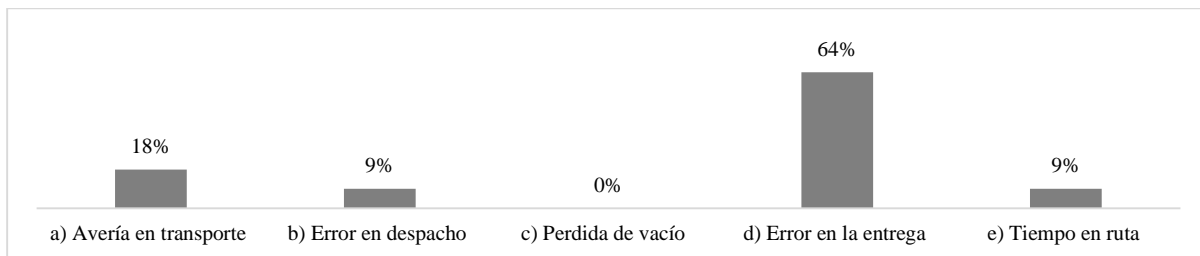


Figura 15 - ¿Cuál cree es el motivo con mayor % o \$ de devoluciones?

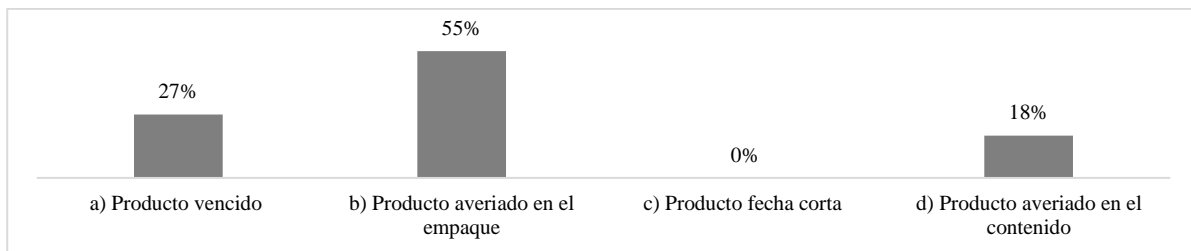


Figura 16 - ¿Cuál cree es la principal causa para el desguace de un producto?

Para mejorar las oportunidades presentadas en devoluciones se debe tener un sistema para ejercer mayor control sobre la conducción de los vehículos y así evitar que el producto sufra averías, y los conductores accidentes, así como el cuidado de la temperatura durante la ruta, cerrando

rápidamente las puertas, no dejar el producto fuera de la nevera mucho tiempo, y las buenas practicas que vienen desde el almacenamiento. Una correcta relación con los proveedores, también contribuye a evitar que los productos que presenten averías en su contenido o que tengan fecha de vencimiento muy próxima lleguen hasta el inventario del operador logístico [18].

#### 4.10 Resultados y análisis del subproceso de logística inversa - Liquidación

La principal oportunidad que se observó en este proceso son las esperas prolongadas y horas extra generadas, ya que solo hay una caja para recibir el dinero y, como el 91% de los encuestados asegura, el pico de llegada de las rutas está entre las 3pm y 6pm. Ver Figura 17.



Figura 17 - ¿A qué hora es el pico de llegada de las rutas en promedio?

Teniendo en cuenta lo anterior, se recomienda utilizar herramienta de métodos y tiempos para estudiar la llegada de los conductores a liquidar la ruta. Este estudio permitirá determinar cuellos de botella y esperas que se puedan intervenir.

Una alternativa de solución en este proceso podría ser que cuando los auxiliares lleguen al CEDI entreguen la liquidación al “patiero” para que el termine de realizar la actividad y no se generen horas extra, y el horario de la caja para eliminar el periodo de tiempo donde no se utilice.

#### 4.11 Resultados y análisis de los subprocesos transversales

Finalmente, existen algunos subprocesos que son transversales a la operación; dentro de los cuales se encuentran el lavado de vehículos, contratación de terceros, entre otros. Actualmente el lavado de los vehículos se realiza en un lavadero informal, con agua y jabón, y este lavadero no cuenta con un certificado de sanidad. Las oportunidades radican en temas ambientales por el gasto considerable de agua semanal; y las condiciones de calidad e inocuidad con la que quedan los vehículos posteriores al lavado. Lo cual puede afectar el producto.

Una excelente alternativa podría ser la implementación de lavado en seco Inhouse, el cual, tiene beneficios en ahorro de horas extra, reducción de Kg de CO2, ahorro de combustible y ahorro de agua. Además de que se garantiza la inocuidad del vehículo y por ende de los productos.

Por otro lado, se evidencia la falta de un plan de acción cuando se presenta un daño en una unidad de frío, o un vehículo. Normalmente, en esta situación se recurre a la solicitud de un vehículo a un proveedor de transporte tercero, con el riesgo de que este no tenga disponibilidad o que tarde mucho tiempo para llegar; poniendo en riesgo el producto e incumpliendo con la promesa de valor ofrecida. Ver Figura 18 [19].

Para reducir el tiempo de respuesta ante estos problemas, se podría implementar un plan de certificación de proveedores, para que se garantice el recurso disponible cuando se necesite y que estos cumplan con las condiciones estipuladas para proveedores. Especialmente en temas de sanidad y manejo de cadena de frío.

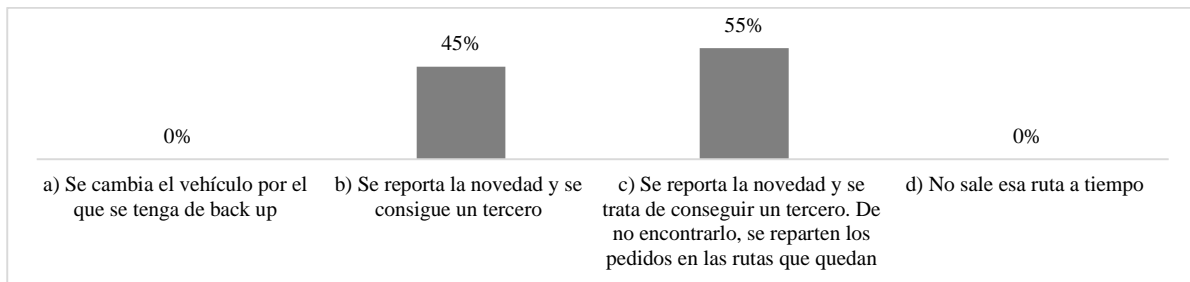


Figura 18 - ¿Qué sucede si durante el cargue se detecta fallo en un termo?

## 5. Conclusiones

Luego de revisar a detalle cada uno de los subprocesos en su estado actual, sus condiciones y limitaciones, es importante resaltar que el manejo de alimentos perecederos congelados es un reto para la logística; no solo por la conservación de la temperatura para el cuidado y satisfacción del cliente; sino también por los costos y requerimientos técnicos relacionados con:

- Mantener las condiciones de infraestructura y activos de manera adecuada.
- Sistemas de información eficaces que soporten las tecnologías implementadas tanto en el almacenamiento, como en la entrega de producto.
- Trazabilidad de la temperatura en todo momento, tanto en cavas cómo en vehículos.



Con los resultados encontrados, se demuestra que existen buenas prácticas que el operador puede implementar a corto plazo y sin mayor inversión como por ejemplo; el control estadístico de calidad (Muestreo de producto) en recibo, sistemas colaborativos con proveedores, cargues ordenados por clientes o lavado en seco de vehículos; y otras para las cuales necesita estudios a mayor profundidad, adecuaciones de infraestructura, equipos y software que la soporten como por ejemplo Voice Picking, herramienta de ruteo dinámico en distribución, e implementación de WMS; con estos se identifica que se pueden impactar positivamente los procesos del CEDI, mejorando sus indicadores de desempeño logístico, y así disminuyendo la brecha que hoy se tiene en cuanto al cumplimiento de la cadena de frío de los alimentos congelados.

Dentro de las buenas prácticas logísticas recomendadas en el capítulo de resultados, se mencionan algunas que son transversales a todos los procesos del CEDI; las cuales pueden aportar a la mejora de varias problemáticas y oportunidades. Una de esas buenas prácticas es el diseño de Layout, que se refiere a la distribución de planta y sus respectivas áreas auxiliares, y que es indispensable a la hora de comenzar la optimización de procesos en el almacén. Éste, combinado con un sistema de almacenamiento adecuado generaría en el CEDI mayor aprovechamiento del espacio, menos manipulación de los productos y garantizaría su rotación. Para su implementación se deben tener en cuenta zonas de recepción, de almacenamiento, de preparación de pedidos y de expedición o despacho. Por lo tanto, evidentemente impactaría todos los procesos bajo techo. Para realizar su implementación se debe conocer cada detalle de los procesos y su estado, definir las características de los productos que se quieren almacenar, en este caso, es importante contar con la matriz de compatibilidad de alimentos, y los rangos de temperaturas de congelación. Luego se identifican todos los recorridos necesarios para realizar adecuadamente cada actividad. Estos recorridos objetivos se deben transformar en procesos ágiles y eficientes. Por último, se debe posicionar adecuadamente la mercancía, ubicando los productos que se solicitan más por los clientes en posiciones de fácil acceso, y las que no tienen tanta rotación, en las zonas más alejadas del almacén. Se debe dejar pactada la frecuencia de su actualización dependiendo de la cantidad de referencias, volumen por referencias, personal, y otras variables que en el tiempo pueden influir en cambios.

[20] [21].

La implementación de Slotting, se relaciona con las prácticas anteriormente mencionadas, ya que estas en conjunto son las que realmente funcionan como optimizadores de procesos. El Slotting se

define como la forma estratégica de ubicar la mercancía de un almacén con el único objetivo de mejorar el rendimiento de identificación y selección de los productos, su implementación, luego de tener un layout definido, genera más productividad, confiabilidad en los pedidos separados, y menos tiempo en la separación y ubicación de los materiales. Antes de realizar el Slotting se debe tener perfilado el almacén, es decir, conocer cada SKU, el número de solicitudes por referencia, la cantidad enviada, y sus movimientos dentro del almacén. Así, con cada una de las propuestas presentadas en conjunto, se logra tener, en el tiempo, procesos eficientes, menos rotación de personal y, por ende, aumentar la satisfacción del cliente [22].

Existen algunos tipos de Slotting que apuntan a diferentes variables como popularidad, rotación, volumen, densidad e índice de cubo por pedido. Para el CEDI en estudio, al tener productos con características críticas como la temperatura, se puede realizar por rotación y popularidad, lo cual ayuda garantizar la salida exitosa de los productos más próximos a vencer. Por otro lado, es importante tener en cuenta durante la implementación, el termino de “zona dorada”, el cual se refiere a colocar (SKU) de alta demanda a la altura entre la cintura y los hombros del recolector, con el fin de reducir tiempos y recorridos de alistamiento [14].

Como tercera buena práctica propuesta, están los sistemas de información en tiempo real, como el WMS, un software que permite optimizar costos y mejorar la productividad de los procesos. El WMS se enfoca en tener control del inventario y todos los movimientos de este, en todo momento, y con él, se mejorarían procesos como recibo, inventarios, picking y despacho de rutas.

Por último, se recomienda la implementación de ruteo dinámico que impacta directamente la disminución de los tiempos en ruta y la fatiga del personal, impactando directamente sobre el servicio al cliente, la cantidad de devoluciones y las horas extra del personal de transporte.

Cada una de las buenas prácticas anteriormente listadas, desde su alcance contribuye a la optimización de las tareas, evitando errores humanos y reproceso. Algunas de estas, son prácticas que se utilizan de manera transversal, es decir, que al implementarlas impactaran varios procesos al tiempo, o la cadena logística completa, como es el caso de WMS, ruteo dinámico, diseño de layout y Slotting.

Con los resultados obtenidos en este estudio y como proyectos a futuro, se pretende desarrollar un manual de buenas prácticas logísticas para el CEDI, donde se detalle y especifique cada una de las

condiciones que se deben cumplir para la correcta manipulación y distribución de alimentos congelados; y luego de esto, extenderlo con los alimentos refrigerados y secos, de acuerdo a sus requisitos particulares. Adicionalmente, se presentarán todas las propuestas anteriores al negocio para el cual ofrece sus servicios el operador logístico con el fin de gestionar los recursos necesarios para adelantar estudios más específicos que lleven a hacer un diseño óptimo del Layout, implementar Slotting, sistemas WMS y herramientas de ruteo dinámico.

A continuación, se expone un resumen de las buenas prácticas logísticas seleccionadas para la disminución de brechas en los procesos de almacenamiento y transporte de alimentos congelados del CEDI y los indicadores relacionados que pueden ser sensibles a estas; las cuales se muestran en la Tabla 2- Buenas prácticas logísticas sugeridas para los procesos de almacenamiento y transporte. Cada una de estas prácticas sugeridas tiene como finalidad generar cultura en las personas del centro de distribución, y mejorar la eficiencia de cada uno de los procesos, apuntando a la entrega de un producto confiable y a tiempo.

Tabla 2- Buenas prácticas logísticas sugeridas para los procesos de almacenamiento y transporte

Proceso	Subproceso	BPL(Buenas prácticas logísticas) Sugeridas	Razones y consideraciones	Indicador relacionado y línea base
Almacenamiento	Recibo de productos	Adaptar muelles con plataformas metálicas		<b>Nivel de servicio:</b> Uds. Ilegan/ Uds. pedidas → 95,3
		JIT	Disminución de tiempos de cargue y descargue (eficiencia del proceso), menos novedades presentadas en materiales, mejora la relación con los proveedores y se garantiza un proceso más ergonómico para los auxiliares logísticos	<b>Cumplimiento proveedores:</b> Proveedores que llegaron al CEDI por semana / Proveedores programados por semana →56%
		SMED [11]		<b>Proveedores fuera de tiempo:</b> Proveedores que llegan por fuera de lo planeado por semana / Proveedores programados por semana
		Sistema colaborativo con proveedores [18]		
		Control estadístico de calidad		
WMS				
Almacenamiento	Abastecimiento	Diseño de layout [4]	Mayor aprovechamiento de espacio, facilidad de acceso a los productos, máxima rotación y menos manipulación de mercancía.	<b>% Ocupación de la cava:</b> #ubicaciones ocupadas/ # ubicaciones disponibles → 91%
		Implementación de Slotting [14]	Además, se disminuyen los recorridos y los costos de almacenamiento. Se mejora el servicio al cliente, al disminuir el error en separación de pedidos y	<b>Costo por kg:</b> \$ Costo del almacenamiento / kg procesados → \$519 <b>Faltante:</b> \$Venta faltante / \$Venta Neta → 2,4%

Proceso	Subproceso	BPL(Buenas prácticas logísticas) Sugeridas	Razones y consideraciones	Indicador relacionado y línea base
			tiempo de búsqueda dentro del CEDI.  También se impacta positivamente la conservación de los alimentos de frío.	<b>Averías:</b> \$Unidades averiadas/ \$ Inventario promedio → 0,13% <b>Costo por servir Almacenamiento:</b> \$ Gasto Logístico / \$ Venta neta → 6,1%
Almacenamiento	Inventarios	Implementación de WMS [15]	WMS es una práctica transversal a los procesos de recibo, picking, inventario y despachos. Permite tener el control de la mercancía dentro y fuera del almacén, en tiempo real. Con esto se disminuyen tiempos y se aumenta la confiabilidad del inventario. Divulgar a todos los niveles los procedimientos hace que ningún proceso se ralentice y garantiza su sincronía	<b>Confiabilidad de inventario:</b> valor diferencia / valor total de inventario → 95,1%
		Plan de divulgación de procedimientos estandarizados de los procesos		<b>Días de inventario:</b> Inventario promedio mes/ Ventas promedio mes
Almacenamiento	Picking	Voice picking [16]	Herramienta que conectada con WMS, permite tener más eficiencia, rapidez y confiabilidad en la separación de los pedidos. Al tener las manos libres se aumenta la rapidez con la que el operador puede seleccionar los productos y al tiempo disminuir el % de error en el despacho por producto trocado, sobrante o faltante.	<b>Unidades separadas por auxiliar:</b> Total unidades separadas por día/ Total auxiliares separando por día
		WMS		<b>Precisión del picking:</b> Cantidad de devoluciones con motivo pedido incorrecto / Total de pedidos separados
Almacenamiento	Cargue	Implementar neveras de plástico con poliuretano Adaptar muelles con plataformas metálicas Métodos y tiempos y SMED WMS	Prácticas que apuntan a la conservación de la temperatura del producto en el cargue, mejorando la eficiencia del proceso e incluyendo equipos sostenibles (Reciclables o reutilizables), que también impactan la satisfacción del cliente	<b>% Ocupación de los vehículos:</b> Capacidad utilizada (Kg cargados) / Capacidad disponible (kg permitidos)
Transporte	Pre y post enfriamiento	Control estadístico sobre el consumo de combustible (Indicadores) Pre enfriamiento ordenado	Disminución de consumo extra de combustible por vehículos encendidos sin necesidad. Menos tiempos muertos.	<b>Vehículos con temperatura ideal:</b> # de vehículos que ingresan a muelle con temperatura ideal por día /Total vehículos por día
Transporte	Picking dentro del vehículo	Cargue ordenado por cliente Utilizar puerta lateral del vehículo	El cargue ordenado hace que los auxiliares pasen menos tiempo con las puertas abiertas buscando un producto. Utilizar la puerta lateral hace que se escape menos frío cada vez que se realiza una entrega. [12]	No cuenta con indicador asociado
Transporte	Entrega de producto	Implementación de ruteo dinámico [17]	Tener un sistema de ruteo dinámico mejora considerablemente la ocupación de los vehículos, disminuyendo la	<b>Nivel de servicio al cliente:</b> Entregas completas sin novedades y a tiempo / Total entregas → 97%

Proceso	Subproceso	BPL(Buenas prácticas logísticas) Sugeridas	Razones y consideraciones	Indicador relacionado y línea base
		Gestión comercial con clientes [18]	fatiga de los auxiliares de distribución y el tiempo en ruta, al tener el recorrido más óptimo de acuerdo a los clientes a visitar por día. Al mismo tiempo impacta la satisfacción del cliente, teniendo mayor efectividad en las entregas	<b>Costo por servir:</b> \$ Gasto Logístico en transporte / \$ Venta neta → 4.9% <b>Redespacho:</b> #Pedidos redespachados / #Pedidos totales → 1.2% <b>Productividad:</b> #Pedidos / #Viajes → 18.8 <b>Drop Size:</b> \$Venta / #Pedidos → 619\$
Transporte	Logística inversa - Devoluciones	Monitoreo de vehículos	Estas prácticas apuntan a la disminución de devoluciones presentadas por temas de pérdida de vacío, temperatura y calidad, y así mismo, garantizar la promesa de servicio al cliente. El sistema de monitoreo, además de disminuir averías, ayuda a evitar accidentes o lesiones en los colaboradores.	<b>Facturado No Entregado:</b> #Unidades facturadas no entregadas /#Unidades pedidas → 1.1% <b>% de Desguace:</b> \$ Productos para desguace por mes / \$ Ventas totales por mes → 0,79%
		Certificación de proveedores		
		Usar puerta lateral		
		No sacar producto del furgón hasta no ser atendido		
Transporte	Logística inversa - Liquidación	Entregar liquidación de ruta al patiero para que el termine de realizar la actividad Métodos y tiempos	Disminución de tiempo extra, fatiga de los auxiliares de distribución y demoras en el proceso	No cuenta con indicador asociado
Transporte	Transversales	Lavado en seco Inhouse (proveedor certificado) [19]	El lavado en seco apunta a la disminución de litros de agua utilizados en el lavado de los vehículos, así como los kg de CO2, horas extra y combustible. Pero, además, garantiza la inocuidad necesaria para el transporte de alimentos perecederos. Certificar proveedores garantiza tener disponibilidad de terceros en el momento solicitado, al mismo tiempo que tener el plan de mantenimiento controlado, hace que se disminuya la cantidad de vehículos a contratar	<b>Cumplimiento mantenimientos:</b> Mantenimientos programados realizados a tiempo / Mantenimientos totales programados → 100% <b>Cumplimiento de lavados:</b> #Vehículos lavados por mes / #Vehículos disponibles para lavar por mes → 96% <b>Disponibilidad de flota:</b> #Vehículos disponibles por día /#Vehículos necesarios por día <b>Contratación de terceros:</b> #Vehículos terceros por semana/ #Rutas que salieron por semana
		Plan de mantenimiento controlado		
		Certificación de proveedores de vehículos		

## 6. Referencias bibliográficas

- [1] J. A. Orjuela, «Operadores y plataformas logísticas,» *Tecnura*, pp. 115-127, Enero 2005.
- [2] G. C. Duran Bello, «Estudio caso cadena de frío y distribución dulces de chocolates,» Corporación Universitaria Minuto de Dios, Funza, Cundinamarca , 2018.
- [3] J. G. Arrieta Posada, «Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, CEDIS),» *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, vol. 16, n° 30, 2011.
- [4] J. J. Torres Ortiz, «Propuesta de mejora del sistema de almacenamiento y distribución interna (Lay-Out) de las bodegas de una empresa dedicada a la venta al por mayor de productos plásticos,» Universidad Politécnica Salesiana - Ecuador, Guayaquil , 2018.
- [5] M. D. C. Morcillo Esquerdo, «Reforma de un camión chasis-cabina de eje rígido a camión isotermo para transporte de mercancías perecederas,» Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2017.
- [6] M. R. Calixto, A. D. Jesús y P. A. Carlos, Manual práctico para gestión logística - Transporte y cadena de frío, Barranquilla: Universidad del Norte, 2018.
- [7] P. L. Rudibel, V. S. Hubert y O. G. Arturo, «Modelos para predecir las demandas de productos perecederos en empresas comercializadoras de alimentos,» *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2020.
- [8] Procolombia, Logística de perecederos y cadena de frío en Colombia, 2014.
- [9] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), «Buenas prácticas en la FAO: Sistematización de experiencias para el aprendizaje continuo,» 2013.
- [10] A. A. Diego Alejandro, «Establecimiento de un modelo de gestión de la cadena de frío en una industria de alimentos,» Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, 2015.
- [11] N. Choquimaqui Meza, «Implementación de un Plan de Muestreo Estandarizado Military 105E en el proceso de recepción de mercadería,» Universidad Nacional de Ingeniería (Perú) - Red de repositorios latinoamericanos , Lima, 2018.
- [12] Paraninfo, «Logística de almacenamiento,» Paraninfo S.A., Madrid, 2019.

- [13] J. G. Arrieta Posada, «Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes,» EAFIT, Medellín, 2011.
- [14] C. G. Petersen, «Improving order picking performance utilizing slotting and golden zone storage,» *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 25, n° 10, pp. 997-1012, 2015.
- [15] L. F. Giraldo Corredor, «Descripción y documentación del proceso de implementación del WMS - LIM de la empresa logística Consultoría & Integración,» Universidad de Antioquia, Medellin, 2021.
- [16] A. Azanha, «Voice picking: analysis of critical factors through a case study in Brazil and the United States,» *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 65, n° 5, pp. 723-739, 2016.
- [17] A. Escobar Giraldo, «Diseño de la arquitectura de un sistema dinámico aplicado a una empresa de productos de consumo masivo,» Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, 2019.
- [18] R. Farfan Bernales, «La Gestión de Relación con los Proveedores en la Cadena de Abastecimiento,» Escuela de Postgrado. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas , Lima, 2014.
- [19] N. J. Gómez Martínez, «Estudio de viabilidad para la idea de emprendimiento " lavado de autos en seco" liderada por el consejo consultivo del municipio de ubaté,» Universidad de Cundinamarca , Bogotá , 2017.
- [20] S. Roberto A, «Radicación y distribución de planta (layout) como gestión empresarial,» INVENIO, Bogotá, 2001.
- [21] Mecalux, «Mecalux - El Layout de un almacén,» 2015. [En línea]. Available: <https://www.mecalux.com.co/manual-almacenaje/diseño-de-almacenes/layout-almacen>. [Último acceso: 2021].
- [22] M. Packing, «Multi Packing - Diferencias entre Picking y Slotting,» 18 Marzo 2020. [En línea]. Available: <https://www.multi-packing.com.co/diferencias-entre-picking-y-slotting>. [Último acceso: 2021].

9 Anexos

9.1 Anexo 1. Matriz de diagnóstico de procesos logísticos

PROCESO	SUBPROCESO	DESCRIPCIÓN/CARACTERÍSTICAS	PROBLEMÁTICA (Preliminar)	B.P.L RELEVANTES	OBJETIVO DE LA BPL	INDICADORES RELEVANTES
ALMACENAMIENTO	Recibo de producto / Descargue	<p>*Se deben revisar tanto las cantidades y características del producto como las condiciones físicas, sanitarias y térmicas del vehículo que lo transporta.</p> <p>En este proceso se compone de:</p> <p>*Verificación de documentos del transportista como ARL, SOAT, carné de manipulación de alimentos y factura</p> <p>*Verificación de condiciones de bioseguridad del conductor y los auxiliares</p> <p>*Inspección del vehículo (Limpieza y temperatura termo)</p> <p>*Inspección del producto por muestreo. (Fecha de vencimiento, lote, estado del empaque, presencia de plagas, mal olor, pérdida de vacío, entre otros). Esta muestra se define bajo tabla militar estándar y se debe registrar en el formato ciego de recibo. Si el producto es refrigerado o congelado se debe tomar temperatura por muestreo.</p> <p>*Descargue del producto sobre estibas.</p>	<p>*El muestreo no se realiza conforme lo dictado en el formato ciego; es decir, no se revisa la cantidad establecida bajo la tabla miliar estándar</p> <p>*Aun no se tiene estandarizado el control en el proceso de recibo. Se presentan retrasos en la hora de llegada, incumplimiento de las citas y la frecuencia</p> <p>*Los proveedores presentan problemas de faltantes y devoluciones por lotes trocados, o fechas de vencimiento no permitidas, por esto algunos se deben verificar al 100%</p> <p>*El centro de distribución no cuenta con muelles donde el vehículo encaje perfectamente. El descargue de mercancía se realiza manual o con ayuda del montacargas y el estibador manual</p>	<p>*JIT</p> <p>*Practicas colaborativas con proveedores:</p> <p>-Cita previa</p> <p>-Entregas certificadas</p> <p>*Reducción de tiempos de descargue (SMED)</p>	<p>*JIT con proveedores: Determinar la integración de los "proveedores" con la empresa. Los proveedores entregan lo necesario para el cliente, en el momento justo y con la calidad acordada. [1]</p> <p>*Cita previa: Esta iniciativa hace que se logre tener control sobre los proveedores; que se puedan recibir todos distribuidos en la semana y se garantice el la correcta atención a cada uno [2]</p> <p>*Entregas certificadas: Parten de establecer acuerdos colaborativos con clientes y con proveedores especiales. Garantiza de manera cierta la confiabilidad de la entrega [3]</p> <p>*SMED: La reducción drástica de los tiempos de ajuste en un proceso implica la disponibilidad de recursos físicos y humanos. [4]</p>	<p>*Nivel de servicio --&gt; Unidades recibidas/Unidades pedidas</p> <p>*Proveedores fuera de tiempo--&gt; Proveedores que llegan a otra hora o día por fuera de lo planeado / proveedores programados por semana</p> <p>*Proveedores con novedades--&gt; Proveedores con novedades en cantidades (Devoluciones o faltantes) x semana / proveedores totales x semana</p> <p>*Cumplimiento proveedores--&gt; Proveedores que llegaron al CEDI / Proveedores programados</p>
	Abastecimiento	<p>*El producto nunca se almacenará directamente sobre el piso, se mantendrá separado de este por lo menos 15 centímetros, por medio del uso de estibas o canastas vacías.</p> <p>*El número de planchas o tendidos depende del tipo de producto y del material de empaque.</p> <p>*Las estibas y canastillas deben estar en buen estado y buenas condiciones higiénicas.</p> <p>*Si el arrume tiene producto con distintas fechas vencimiento, se debe realizar la rotación del mismo para garantizar que salgan primero del</p>	<p>*La antecámara donde se van almacenando los productos que se descargan mantiene un rango de temperatura de entre 9°C y 12°C, ya que permanece abierta por tiempos prolongados en los descargues.</p> <p>*No hay ubicaciones definidas para cada referencia en la cava de congelados. No se tiene en cuenta 100% la matriz de compatibilidad. No se tiene layout ni Slotting actualizados</p> <p>*Las ultimas posiciones de las estanterías de congelados no se almacenan con ayuda de montacargas ni escalera sino que se</p>	<p>*Diseño de Layout</p> <p>*Slotting dinámico teniendo en cuenta la Matriz de compatibilidad</p>	<p>*Layout: Es el diseño de las zonas de almacenamiento, los pasillos y áreas necesarias para el flujo de productos, equipos y personas; permitiendo [5]: Disminuir al mínimo la manipulación de materiales, Obtener el máximo índice de rotación de la mercancía, Aprovechar de forma eficiente el espacio disponible, Facilitar el acceso a la unidad logística almacenada, Poseer la máxima flexibilidad para la ubicación de productos.</p> <p>*Slotting: (Acomodo Inteligente): Se refiere a la ubicación inteligente</p>	<p>*% Ocupación de la cava: #ubicaciones ocupadas/ # ubicaciones disponibles</p> <p>*Costo por unidad almacenada: \$ del almacenamiento / # de unidades almacenadas</p> <p>*Costo por kg: \$ Costo del almacenamiento / kg procesados</p> <p>*Faltante: \$Venta faltante / \$Venta Neta</p> <p>*Averías: \$Unidades averiadas/ \$ Inventario promedio</p> <p>*Costo por servir</p>



PROCESO	SUBPROCESO	DESCRIPCIÓN/CARACTERÍSTICAS	PROBLEMÁTICA (Preliminar)	B.P.L RELEVANTES	OBJETIVO DE LA BPL	INDICADORES RELEVANTES
		inventario las unidades con un vencimiento más próximo.	montan encima de una canasta y van ubicando las cajas.		de producto (SKU) en un centro de distribución, con el fin de optimizar la eficiencia del manejo de materiales.[6]	Almacenamiento: \$ Gasto Logístico / \$ Venta neta
	<b>Inventario</b>	El inventario de la cava de congelados se realiza diario en el turno de la noche. Se cuentan todas las referencias y se revisan fechas de vencimiento y lote. *Cantidad de referencias: 61 (En el momento) *Capacidad instalada: 1200 canastas	*No se tiene un WMS que permita tener alta confiabilidad del inventario teórico vs lo real en cantidades por referencia	*WMS	*WMS: puede mejorar la productividad y aumentar la precisión del almacén gracias a la visibilidad de inventario en tiempo real y la automatización de las operaciones de almacén, eliminando trámites y procesos manuales [7]	*Confiabilidad de inventario --> Valor diferencia / Valor total de inventario *Días de inventario --> Inventario promedio / Ventas promedio
	<b>Picking</b>	*Se asignan ordenes de trabajo a las radiofrecuencias de los auxiliares de cava congelados *Separar la cantidad por cada referencia detallada en el picking *Si se presentan faltantes registrar en la lista picking la cantidad real separada al lado derecho de la cantidad solicitada o un cero si el faltante es total. *Identificar el pedido del cliente con un sticker en las cajas y/o canastas, y un hablador en la estiba: registrar el número de canastillas, número de ruta y nombre del cliente. *Si se encuentra producto corta fecha durante la separación de los pedidos, reportarlo	*El espacio de la cava es muy reducido para ubicar los pedidos separados durante el turno *No se tiene un lugar demarcado y separado para los productos fecha corta y otro para los no conformes o averías Estos productos se ubican en un rincón de una de las estanterías o en una caja en el piso	*Voice picking	Separación de pedidos con tecnologías: Ayudan a reducir los tiempos de separación, mejora la eficiencia del proceso y la calidad de vida de los operarios *Voice picking: Deja las manos libres para seleccionar más rápido los productos y disminuye los errores de separación. Esta técnica debe ir acompañada de un Layout y Slotting actualizados [8]	*Unidades separadas por auxiliar --> Total unidades separadas / total auxiliares separando *Precisión del picking --> Cantidad de devoluciones con motivo pedido incorrecto / total de pedidos separados

PROCESO	SUBPROCESO	DESCRIPCIÓN/CARACTERÍSTICAS	PROBLEMÁTICA (Preliminar)	B.P.L RELEVANTES	OBJETIVO DE LA BPL	INDICADORES RELEVANTES
	<b>Cargue</b>	<p>*Se deben verificar las temperaturas indicadas por ambiente de producto (congelado menor o igual -18°C, refrigerado de 0°C a 4°C y seco a temperatura ambiente) para vehículos multiambiente.</p> <p>*Primero se prepara la antecámara con las estibas de la ruta que se va a cargar</p> <p>*Definir orden de cargue. Los productos congelados van en canastas siempre</p> <p>*En los vehículos secos que se tienen en la operación se deben llevar los productos congelados en dispositivos de frío. Se están utilizando neveras de icopor. En las neveras de deben poner pilas de congelación (en la operación utilizan de Cryogel)</p>	<p>*El centro de distribución no cuenta con muelle dotado para que el furgón quede enganchado en la puerta de la antecámara</p> <p>*Las inspecciones de los vehículos no se realizan adecuadamente.</p> <p>*Las neveras de icopor que se están utilizando para los vehículos secos no mantienen correctamente la temperatura</p> <p>*No se tiene estándar de pilas vs volumen de producto en cada nevera, por lo que la llenan y ponen máximo 3 pilas. Se debe hacer estándar y definir forma de ubicarlas</p>	<p>*Apagar el termo al momento de comenzar el cargue</p> <p>*Cerrar las puertas del furgón si el cargue es suspendido por algún motivo</p> <p>*Tener muelles herméticos y a la medida de los vehículos a cargar</p>	<p>*Apagar el termo al momento de comenzar el cargue para proteger la salud de las personas que realizan el cargue y para que el aire del ambiente no ingrese tan rápido al furgón, aumentando la temperatura del mismo [9]</p> <p>*Cerrar las puertas del furgón si el cargue es suspendido por algún motivo: Esto con el fin de no dejar escapar el frío del furgón [10]</p> <p>*Tener muelles herméticos y a la medida de los vehículos a cargar : Ideal para que el vehículo no gane temperatura en corto tiempo, además facilita el cargue para los operarios [11]</p>	<p>*% Ocupación de los vehículos --&gt; Capacidad utilizada (Kg cargados) / Capacidad disponible (kg permitidos)</p>
<b>TRANSPORTE</b>	<b>Pre-enfriamiento / Post enfriamiento</b>	<p>El pre enfriamiento se realiza antes del cargue y el post enfriamiento se realiza después del cargue.</p> <p>*Almacenamiento debe pasar el orden de cargue de los vehículos al auxiliar de la noche para que este encienda los primeros que se van a cargar hasta completar la flota</p> <p>*Al encender los vehículos se debe revisar que el termo no presente novedades</p> <p>*Se debe diligenciar formato de tiempos y temperatura por vehículo</p> <p>*Los vehículos son aptos para cargue cuando el ambiente refrigerado está en 4°C y el congelado en -18°C</p> <p>*Post enfriamiento: Una vez se termina de cargar el vehículo, Se saca el vehículo fuera del CEDI y debe dejar conectado a Standby; esto para no consumir tanto combustible y ralentí del motor.</p>	<p>*No son muy juiciosos inspeccionando cada uno de los criterios establecidos en el check list y luego se presentan novedades que no fueron reportadas oportunamente, como daño en el termo, plagas, etc.</p> <p>*1 de los vehículos tiene el Standby dañado por lo que debe dejarse encendido después del cargue hasta la salida a ruta, consumiendo combustible.</p> <p>*Los vehículos están mal configurados para la necesidad del negocio. El termo que tienen no es capaz de dar congelamiento y refrigeración al mismo tiempo. Se prende uno y se apaga el otro. Los termos son dependientes: Si se apaga el motor, se apaga el termo.</p>	<p>*Control estadístico de calidad</p> <p>*Pre enfriar la cantidad de vehículos adecuada</p> <p>*Apagar los termos cuando lleguen a -18 (congelado) y 4 (refrigerado)</p>	<p>*Pre enfriar la cantidad de vehículos adecuada: de acuerdo a los tiempos y orden de cargue (No encender todos los vehículos al tiempo)</p> <p>*Apagar los termos cuando lleguen a -18 (congelado) y 4 (refrigerado): Esto permite ahorrar combustible</p>	<p>*Vehículos con temperatura ideal --&gt; # de vehículos que ingresan a muelle con temperatura ideal / total vehículos</p>

PROCESO	SUBPROCESO	DESCRIPCIÓN/CARACTERÍSTICAS	PROBLEMÁTICA (Preliminar)	B.P.L RELEVANTES	OBJETIVO DE LA BPL	INDICADORES RELEVANTES
	<b>Picking dentro del vehículo en ruta</b>	<p>*Cada que los auxiliares llegan donde un cliente, deben revisar en la factura el pedido e ingresar al furgón para seleccionar los artículos solicitados.</p> <p>*Lo ideal es montarse por medio de la escalera, ingresar y sacar las canastas lo más pronto posible, guiándose por los sticker que tienen el nombre del cliente. Una vez se devuelvan las canastas vacías, ponerlas en el fondo para ir trayendo los productos hacia la puerta.</p>	<p>*Ingresan al furgón a sacar el pedido, dejando la puerta abierta. En ocasiones tardan varios minutos, lo que produce pérdida de frío</p> <p>*Uso incorrecto de las cortinas (Las suben encima del furgón o las corren, haciendo que se pierda frío y se aumente el riesgo de contaminación cruzada con el mugre del techo)</p>	<p>*Pedidos ordenados por clientes o zonas dentro del vehículo</p> <p>*Uso de puerta lateral del furgón</p>	<p>*Puertas laterales en vehículos: Permite que se escape menos frío cada que se realiza una entrega</p> <p>*Cargue ordenado: Agiliza la entrega de cada pedido, disminuye los errores en entregas que no son y evita que se pierda frío al no tener tanto tiempo la puerta abierta. [12]</p>	<p>*No cuenta con indicador asociado</p>
	<b>Entrega de producto y recaudo de dinero</b>	<p>*Lo ideal es que se ubique el vehículo cerca al o los establecimiento(s) donde se va a realizar la entrega de producto</p> <p>*Cumplir con las ventanas horarias de los clientes y no bajar el producto congelado hasta que el autorice su recibo, evitando así, que se aumente la temperatura del producto</p> <p>*Si el cliente demora demasiado en atender, lo ideal es regresar el producto al furgón y esperar allí</p> <p>*Contar el producto de manera rápida para que no se pierda frío e ingresarlos en las neveras de manera inmediata</p> <p>*Recibir el dinero si el cliente es de contado o hacer firmar la factura si es crédito</p>	<p>*En algunas ocasiones se presenta devoluciones del producto porque el cliente él toma temperatura y no cumple.</p> <p>*La mayoría de veces los auxiliares llegan a los clientes y esperan mucho tiempo hasta ser atendidos con el producto congelado a temperatura ambiente</p> <p>*Se tienen demasiadas novedades con los clientes . Esto afecta los tiempos de entrega, la logística de la operación, las devoluciones</p>	<p>*Control estadístico de calidad</p> <p>*Ruteo dinámico</p> <p>*Monitoreo por GPS / Torre de control</p> <p>*Cita previa o ventana horaria pactado con los clientes</p>	<p>*Ruteo dinámico: Es una herramienta que propone un enfoque de programación lineal para la asignación estática destinada a la optimización de los recorridos. El algoritmo considera tanto el recorrido y kilometraje, así como objetivos de optimización (clientes, cajas, peso límite de la unidad). [13]</p> <p>*Monitoreo por GPS / torre de control: Permite atender en tiempo real las novedades presentadas durante las rutas como cuando un cliente no recibe la mercancía, no abre, no tiene dinero, varada, derrumbe, choque ... y también tiempos de ruta, número de paradas, % de avance en ruta. Se utiliza la plataforma <i>Control T</i></p>	<p>*Nivel de servicio al cliente -- &gt; Entregas completas sin novedades y a tiempo / total entregas</p> <p>*Costo por servir ---&gt; \$ Gasto Logístico en te / \$ Venta neta</p> <p>*Redespacho--&gt; # pedidos redespachados / # pedidos totales</p> <p>*Productividad --&gt;# pedidos / # viajes (pedidos por vehículo)</p> <p>*Drop Size--&gt; \$ Venta / # pedidos (En \$ y Kg )</p>
	<b>Logística inversa / Devoluciones</b>	<p>*Se deben reportar las canastas que regresan para compararlas con las que salieron</p> <p>*Recibir devoluciones e indagar con el conductor el motivo de cada una</p> <p>*Las devoluciones de productos congelados en mal estado se devuelven a los negocios respectivos. El resto de referencias se dejan en la antecámara marcadas y se desechan</p> <p>*Las devoluciones de productos congelados en buen estado se regresan a la cava</p>	<p>*Reproceso en el reporte de las devoluciones: primero las diligencias el auxiliar logístico en el formato de devoluciones, luego las pasan al auxiliar de información quien las ingresa al sistema y en ese proceso transcurren varias horas.</p> <p>*No se tiene un espacio definido y demarcado dentro de la cava para productos no conformes</p>	<p>*Separación de productos en mal estado en zona de producto conforme</p> <p>*Política de devoluciones</p>	<p>*Separación de productos en zona de producto no conforme: Esta debe estar demarcada y se debe llevar control de los kg, la referencia y el día en que es recogida para desguace.</p> <p>Producto no conforme: todo aquel que no cumple con algún requisitos determinado por el sistema de gestión de calidad [19] .</p>	<p>*Facturado No Entregado --&gt; # unidades facturadas no entregadas /# unidades pedidas</p> <p>*% de Desguace --&gt; \$ productos para desguace por mes / \$ ventas totales por mes</p>

PROCESO	SUBPROCESO	DESCRIPCIÓN/CARACTERÍSTICAS	PROBLEMÁTICA (Preliminar)	B.P.L RELEVANTES	OBJETIVO DE LA BPL	INDICADORES RELEVANTES
	<b>Logística inversa / Liquidación de ruta</b>	<p>*Retirar el dinero de la caja fuerte</p> <p>*Presentar en la caja el manifiesto, el dinero en efectivo, las transferencias y facturas de crédito para legalizar la totalidad del dinero</p>	<p>*Esperas prolongadas y horas extra en el proceso de liquidación de ruta, ya que solo hay una caja y pueden llegar varias rutas al tiempo</p>	<p>*Estudio de tiempos</p> <p>*Intercambio de actividades entre rol</p>	<p>*El estudio de tiempos permite determinar actividades cuello de botella, métodos con oportunidades para ajustar y esperas</p> <p>*Una solución podría ser que cuando los auxiliares lleguen al CEDI entreguen la liquidación al patiero para que el termine de realizar la actividad y no se generen horas extra</p>	<p>*No cuenta con indicador asociado</p>
	<b>Transversales</b>	<p><b>*Mantenimiento:</b> Se realiza un periódico establecido por cronograma con renting cada 8.000 km, se pueden pasar más o menos 500 km</p> <p><b>*Lavado:</b> Se realiza en un lavadero convencional 1 vez a la semana los días sábado..</p> <p><b>*Contratación de terceros:</b> Si el daño en el vehículo es propio: El patiero de la noche me debe informar y desde las 06:00 am se puede solicitar un vehículo para cubrir la ruta o entrega de un pedido grande. Si el daño en el vehículo es del tercero: El proveedor es 100% responsable de reponer el recurso lo único que hace es informar la placa nueva.</p>	<p>*Lavadero convencional con alto consumo de agua. No se conoce el certificado de sanidad de este</p> <p>*Si se presenta daño de termo o choque con producto dentro del vehículo existe el riesgo de que se demore el trasbordo del producto a otro vehículo y pierda frío o se dañe. (Por ejemplo en una ruta viajera)</p>	<p>*Proveedor de mantenimiento in-house</p> <p>*Lavado en seco</p> <p>*Proveedores certificados (Plataforma de terceros)</p>	<p>*Proveedor de mantenimiento in-house: Permite que los tiempos de mantenimiento se reduzca, evita desplazamientos, consumo de combustible, horas extra y que se tenga que llamar más seguido a un tercero</p> <p>*Lavado en seco Inhouse: Ahorro de horas extra, ahorro de emisiones de CO2, ahorro de agua y ahorro de combustible. Tener proveedor formal que garantiza el lavado total de la flota semanal</p> <p>*Proveedores certificados (Plataforma de terceros): Garantiza que se tenga el recurso disponible cuando se necesite y que estos cumplan con las condiciones estipuladas para proveedores. Especialmente en temas de sanidad y manejo de cadena de frío</p>	<p>*Cumplimiento mantenimiento: Mantenimientos programados realizados a tiempo / Mantenimientos totales programados</p> <p>*Cumplimiento lavados: #Vehículos lavados por mes / #Vehículos disponibles para lavar por mes</p> <p>*Disponibilidad de flota: #Vehículos disponibles por día /#Vehículos necesarios por día</p> <p>Contratación de terceros: #Vehículos terceros contratados por semana/ #Rutas que salieron por semana</p>

## 9.2 Anexo 2. Cuestionario procesos logísticos

### Recibo de producto

1. ¿Cuántos proveedores tiene el centro de distribución?
  - a) Entre 10 y 20,
  - b) Entre 20 y 30
  - c) Entre 30 y 40
  - d) Entre 40 y 50
2. ¿Dónde están ubicados geográficamente los principales proveedores?
  - a) Todos en Medellín,
  - b) Más del 80% están dentro del área metropolitana del valle de aburra
  - c) Más del 50% están dentro del área metropolitana del valle de aburra
  - d) Todos están fuera del área metropolitana del valle de aburra, otros municipios de Antioquia
3. ¿Cómo se realiza el muestreo de los productos que llegan al CEDI?
  - a) Bajo criterio del auxiliar
  - b) Muestreo estadístico tabla militar estándar
  - c) No se realiza muestreo
  - d) No sabe cómo se realiza el muestreo
4. ¿Qué modalidades de colaboración práctica con los distintos proveedores:
  - a) Se realiza un plan conjunto de demanda, producción y aprovisionamiento
  - b) Se intercambia información sobre stocks, confirmación de pedidos, recursos disponibles.
  - c) Recibo de información detallada de los pedidos con antelación (referencias, cantidad, fecha...)
  - d) Se acuerdan los requerimientos de entrega (embalaje, identificación, horarios, etc.)
  - e) Existe un sistema de trazabilidad de los pedidos (vía internet, teléfono...)
5. ¿En qué nivel considera que tiene la relación con los proveedores?
  - a) Mínima comunicación con los proveedores
  - b) Solo por correo cuando hay novedades
  - c) Buena comunicación ante las novedades presentadas
  - d) Excelente comunicación en tiempo real por medio de una plataforma
6. ¿Se utiliza algún sistema informático de comunicación entre proveedores y el CEDI? (Puede marcar varias)
  - a) SAP
  - b) WhatsApp
  - c) Correo electrónico
  - d) Teléfono fijo o celular
  - e) Todas las anteriores
7. ¿En qué medida se realiza control sobre los proveedores que llegan a descargar?
  - a) No se realiza ningún control
  - b) Implemento solo el 33% del protocolo (Trazabilidad)
  - c) Implemento solo el 66% del protocolo (Trazabilidad y control de temperatura)
  - d) Implemento el 100% del protocolo (Trazabilidad, control de temperatura e indicadores)
8. ¿A qué porcentaje de los vehículos que llegan a descargar aplica el protocolo de control: verificar faltantes y devoluciones?
  - a) Al 100% de los vehículos que llegan
  - b) A más del 80% de los vehículos que llegan
  - c) A más del 60% de los vehículos que llegan
  - d) A menos del 30% de los vehículos que llegan
9. ¿En qué medida la cantidad de productos que llegan es adecuada para mantener el nivel de inventario establecido en la cava?
  - a) Entre el 60 % y el 100%
  - b) Entre el 30% y el 60%
  - c) Menos del 30%
  - d) La cantidad de productos que llegan no es adecuada para mantener el nivel de inventario de la cava
10. ¿En qué medida ha desarrollado planes de contingencia en caso de fallo en el suministro de productos estratégicos por parte de los proveedores?
  - a) Los tengo previstos entre el 60% y el 100% de los proveedores
  - b) Los tengo previstos entre el 30% y el 60% de los proveedores
  - c) Los tengo previstos para menos del 30% de los proveedores
  - d) No tengo ningún plan de contingencia desarrollado
11. ¿Cuál es la temperatura promedio de la antecámara durante el recibo
  - a) -10°C
  - b) Entre -10°C y 0°C
  - c) Entre 9°C y 12°C
  - d) No tiene conocimiento en el tema
12. ¿Utiliza indicadores para medir el proceso de recibo (Descargue)?
  - a) SI
  - b) NO
  - c) No tengo conocimiento

### Abastecimiento

1. ¿Cuántas referencias se manejan de productos congelados?
  - a) Entre 10 y 15
  - b) Entre 15 y 30
  - c) Entre 30 y 50
  - d) Más de 50

2. ¿Cuál es el nivel de ocupación de la cava?
- Entre el 50% y 60%
  - Entre el 60% y 70%
  - Entre el 70% y 85%
  - Más del 85%
3. ¿Cuál es el criterio de Almacenamiento de productos siguen en la cava?
- Por rotación
  - Por Ventas (A, B, C)
  - Por familias de producto
  - Por tamaño de producto
4. ¿El centro de distribución utiliza alguna herramienta para encontrar las ubicaciones y almacenar los productos?
- Radiofrecuencia
  - WMS
  - Formatos físicos
  - Ninguna. Se almacena en el espacio que se encuentre vacío
5. ¿Qué tan difícil se le hace encontrar una referencia dentro de la cava?
- Muy difícil. Ninguna referencia está cerca y no se utiliza ningún sistema informático
  - Algunas referencias están a la mano, otras son difíciles de encontrar
  - Fácil. Las referencias se encuentran fácil.
  - No tiene conocimiento sobre esto
6. ¿Qué iniciativas considera que mejorarían la productividad en el almacenamiento del producto en la cava?
- Diseño de layout y slotting
  - Uso de montacargas
  - Mas estanterías
  - Escaleras tipo avión
7. ¿Cómo se identifica cuando desechar o donar una estiba?
- Por tiempo de vida útil
  - Por elementos sueltos (clavos, estacas)
  - Por inocuidad (hongos, plagas)
  - A criterio del auxiliar
8. ¿Qué políticas de almacenamiento tiene definidas para el manejo del inventario de la cava?
- FIFO (Primero que entra, primero que sale)
  - LIFO<sup>13</sup> (Ultimo entrar, primero en salir)
  - FF (Fresh first) (Lo más fresco primero, por fecha de producción)
  - OF (Old First) (Lo más viejo primero, por fecha de producción)
  - No tiene conocimiento sobre el tema
- c) Solo Formatos físicos  
d) Excel
2. ¿Considera que realizar el inventario de todo el cava diario, es la frecuencia adecuada?
- SI, ya que es pequeña y fácil de contar
  - SI, ya que se tiene control sobre productos críticos
  - No, debería ser semanal ya que tarda mucho tiempo
  - No tengo conocimiento sobre este tema
3. ¿Qué decisiones se toman con los informes de inventario que se generan cada semana?
- Presentar novedad al proveedor y decidir conjuntamente los ajustes
  - Realizar varios conteos en las referencias que presentan novedad y si esta persiste hacer los ajustes respectivos
  - Compararlo con estadísticos anteriores para revisar la tendencia de esa(s) referencia(s)
  - Realizar un conteo en las referencias que presentan novedad
  - No tengo conocimiento sobre este tema
4. ¿Cuánto tarda realizar el inventario total?
- Entre 20 min y 40 min
  - Entre 40 min y 1 hora
  - Entre 1 hora y 2 horas
  - No tengo conocimiento sobre este tema

### Picking

1. ¿Cuántas personas realizan el proceso de picking en la cava?
- 5
  - 3
  - 1
  - 2
2. ¿Cuál es el % de error en la operación / picking? (Percepción de las personas respecto al proceso)
- Entre el 0% y el 5%
  - Entre el 5% y el 10%
  - Entre el 10% y el 20%
  - No tengo conocimiento sobre este tema
3. ¿Existe alguna limitante para el uso de dispositivos o herramientas dentro de la cava?
- Uso de traje y guantes de frío muy gruesos
  - Espacio dentro de la cava
  - La condensación en la cava impide ver los dispositivos
  - Ninguna limitante
4. ¿Dónde se ubican los productos fecha corta y averías?
- Espacio demarcado y separado del producto en buen estado

### Inventario

1. ¿Qué herramientas son utilizadas para realizar el conteo de la mercancía (inventario)?
- Radiofrecuencia y formatos físicos
  - Solo radiofrecuencia

<sup>13</sup>LIFO: Last in, First out (Última en entrar, Primero en salir).

- b) En el piso
  - c) En una estantería aparte
  - d) No tengo conocimiento sobre este tema
5. ¿Qué tecnología se utiliza para realizar picking?
- a) Radiofrecuencia
  - b) Voice Picking
  - c) Ninguna
  - d) No tengo conocimiento sobre el tema
6. ¿Qué tecnologías de picking consideras que ayudarían a aumentar la productividad en la cava?
- a) Voice picking
  - b) Pick to light
  - c) Inteligencia artificial
  - d) No tengo conocimiento sobre este tema

#### Cargue

1. ¿Se inspeccionan los vehículos propios y terceros previos al cargue?
- a) Si. Todos se inspeccionan
  - b) Solo los propios
  - c) Solo los terceros
  - d) No sabe / No responde
2. ¿Cuál es el estado actual de las neveras de poli estireno expandido (icopor)?
- a) Perfectas (Sin daños)
  - b) Buenas (Algunos daños no considerables)
  - c) Regulares (Sucias, con daños considerables, quebradas)
  - d) Malas (No se puede transportar producto en ellas)
3. ¿Cuál es la cantidad adecuada de pilas que se deben de poner en las neveras para mantener la temperatura del producto?
- a) 0 – 5 pilas
  - b) 5 – 7 pilas
  - c) 7 – 10 pilas
  - d) Más de 10 pilas
4. ¿Cuántos pedidos en promedio se cargan por vehículo cada día?
- a) Entre 10 y 15
  - b) Entre 15 y 20
  - c) Entre 20 y 30
  - d) Más de 30
5. ¿Qué herramientas se utilizan para cargar?
- a) Montacargas y carga manual
  - b) Estibador manual
  - c) Se carga todo manualmente
  - d) Solo con montacargas
6. ¿De qué forma se cargan los productos dentro de los vehículos?, ¿Bajo algún criterio?
- a) Por tipo de embalaje
  - b) Por tipo de producto
  - c) Por orden de entrega a los clientes
  - d) No se tiene ningún criterio de cargue

7. ¿Qué condiciones considera que se deben mejorar en el proceso de cargue y/o descargue?
- a) Tener patio de maniobras
  - b) Tener muelles de cargue/descargue que se ajusten al tipo de vehículo
  - c) Mayor cantidad de personas
  - d) No tengo conocimiento sobre este tema

#### Pre y post enfriamiento

1. ¿Cuántos vehículos tiene la operación?
- a) Entre 5 y 7
  - b) Entre 7 y 15
  - c) Entre 15 y 20
  - d) Más de 20
2. ¿Cuánto dura en promedio el pre enfriamiento de cada vehículo?
- a) Entre 20 y 30 min
  - b) Entre 30 y 45 min
  - c) Entre 45min y 1 hora
  - d) No tengo conocimiento sobre el tema
3. ¿En qué medida se realiza el check list pre operacional de los vehículos?
- a) Al 100% de los vehículos
  - b) A más del 80% de los vehículos
  - c) A más del 60% de los vehículos
  - d) A menos del 30% de los vehículos
4. ¿En qué medida se presentan novedades los vehículos (temperatura, limpieza, líquidos, llantas, luces, frenos, etc.)
- a) Al 100% de los vehículos
  - b) A más del 80% de los vehículos
  - c) A más del 60% de los vehículos
  - d) A menos del 30% de los vehículos
  - e) No tengo conocimiento sobre el tema
5. ¿Qué tipo de novedades de los vehículos para cargue son las más comunes?
- a) Frenos
  - b) Llantas
  - c) Luces
  - d) Temperatura
  - e) No tengo conocimiento sobre el tema

#### Picking dentro del vehículo

1. ¿Cuánto es el promedio de tiempo por apertura de puerta?
- a) 30 s
  - b) 1 min
  - c) 2 a 3 min
  - d) 5 min
  - e) No tengo conocimiento sobre este tema
2. ¿Cuántas aperturas se realizan en promedio durante las rutas?
- a) De 20 a 30 veces
  - b) De 30 a 40 veces
  - c) Más de 40 veces
  - d) No tengo conocimiento sobre este tema

3. ¿Cuántos clientes atiende el operador logístico?
- Entre 50 y 90
  - Entre 90 y 150
  - Entre 150 y 200
  - Más de 200

- Entre 15 min y 1 hora
- No tengo conocimiento sobre el tema

#### Entrega de producto

1. ¿Cuál es el tiempo promedio desde que se hace el pedido hasta la entrega del producto?
- 1 día
  - 2 a 3 días
  - 1 semana
  - Más de 1 semana

4. ¿Bajo qué método se realiza la programación de rutas?
- Ruteo dinámico
  - SAP por cantidad de pedidos
  - Excel y SAP por cantidad de pedidos, peso y ubicación de los clientes
  - No tengo conocimiento sobre el tema

5. ¿Qué método se utiliza para realizar trazabilidad de las rutas?
- Software de Monitoreo y GPS
  - Se indaga con los conductores y los clientes
  - No se realiza trazabilidad a las rutas
  - No tengo conocimiento sobre el tema

6. ¿Cuál es el % promedio de ocupación de los vehículos?
- Entre el 20% y 30%
  - Entre 30% y 50%
  - Entre 50% y 75%
  - Más del 75%

7. ¿Cómo se define la ruta más óptima de entrega de pedidos?
- A criterio del conductor
  - Entre el coordinador y el conductor
  - Acordado con los clientes
  - Software de ruteo

8. ¿Cuáles son las restricciones que se presentan al momento de entregar el pedido a los clientes?
- Ventanas horarias
  - Cliente no tiene dinero para pagar factura
  - Cliente cerrado
  - Cliente no recibe mercancía por calidad / producto trocado
  - Todas las anteriores

9. ¿Qué medios de pago se encuentran disponibles para los clientes?
- Solo QR y transferencia
  - Solo Transferencia
  - Solo efectivo
  - QR, transferencia, efectivo y crédito

10. ¿Cuánto es el tiempo promedio para ser atendido por el cliente desde que llega al lugar de entrega?
- Menos de 5 min
  - Entre 5 min y 15 min

11. ¿Cuántas quejas son recibidas en promedio al mes? (Casos Suggar)
- No tengo conocimiento sobre el tema
  - Entre 10 y 15
  - Entre 15 y 20
  - Más de 20

#### Logística inversa / devoluciones

1. ¿Qué actividades se realizan dentro del proceso de logística inversa?
- Solo devoluciones de mercancía en buen y mal estado
  - Devoluciones de mercancía en buen y mal estado, recuperación de embalajes, y devolución de canastas y neveras
  - Devoluciones de mercancía y canastas
  - Ingreso de las devoluciones al inventario
  -

2. ¿Cuáles son los motivos por los que se realizan las devoluciones?
- Error en despacho, calidad y tiempo en ruta
  - Avería en transporte, error en la entrega y calidad
  - Error en despacho, avería en transporte, error en la entrega, tiempo de ruta, problemas de orden público
  - Error en despacho, avería en transporte, error en la entrega, tiempo de ruta, problemas de orden público, pérdida de vacío

3. ¿Cuál cree es el motivo con mayor % o \$ de devoluciones?
- Avería en transporte
  - Error en despacho
  - Perdida de vacío
  - Error en la entrega
  - Tiempo en ruta

4. ¿Cuál cree es la principal causa para el desguace de un producto?
- Producto vencido
  - Producto averiado en el empaque
  - Producto fecha corta
  - Producto averiado en el contenido

#### Logística inversa / liquidación de ruta

1. ¿Cuántas personas hay en la caja de liquidación?
- 1
  - 4
  - 2
  - 3

2. ¿A qué hora es el pico de llegada de las rutas en promedio?
- Entre las 11 y la 1
  - Entre las 12 y las 3
  - Entre las 3 y las 6



- d) Entre las 2 y las 4
3. ¿Tiempo de espera para hacer la liquidación desde que llega al CEDI hasta que es atendido para la liquidación?
- a) Menos de 5 min
  - b) Entre 5 min y 10 min
  - c) Entre 10 min y 30 min
  - d) Más de 30 min
4. ¿Cuál es el horario de la caja?
- a) De 8am a 5pm
  - b) De 11am a 7pm
  - c) De 12 pm a 8 pm
  - d) No tengo conocimiento sobre el tema

#### Transversales

1. ¿Cada cuánto crees que se realizan los mantenimientos preventivos?
- a) Cada 8000 km
  - b) Cada 10.000 km
  - c) Cada 5000 km
  - d) Cada 9500 km
2. ¿Qué método se utiliza para el lavado de los vehículos?
- a) Lavado con agua
  - b) Lavado con agua, jabón y desinfección
  - c) Lavado en seco
  - d) Lavado en seco y con agua
3. ¿Cuál es la periodicidad de los lavados?
- a) Semanal
  - b) Quincenal
  - c) Mensual
  - d) Trimestral
4. ¿Qué sucede si durante el cargue se detecta fallo en un termo?
- a) Se cambia el vehículo por el que se tenga de back up
  - b) Se reporta la novedad y se consigue un tercero
  - c) Se reporta la novedad y se trata de conseguir un tercero. De no encontrarlo, se reparten los pedidos en las rutas que quedan
  - d) No sale esa ruta a ti