

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



Optimización de la cadena de suministro para el Banco de Alimentos de Barcelona

Trabajo de Grado

Autores

Karol Lisseth Diaz Gonzalez

Santiago Rojas Bautista

Barcelona, España

Junio, 2024

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



Optimización de la cadena de suministro para el Banco de Alimentos de Barcelona

Trabajo de Grado

Autores

Karol Lisseth Diaz Gonzalez (Administración de Negocios Internacionales)

Santiago Rojas Bautista (Administración de Negocios Internacionales)

Tutor

Xavier Suárez Talle

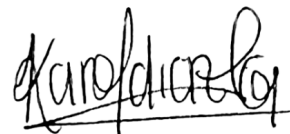
Barcelona, España

Junio, 2024

Declaración de originalidad y autonomía

Declaro bajo la gravedad del juramento, que he escrito la Revisión de literatura titulada “Optimización de la cadena de suministro para el Banco de Alimentos de Barcelona”, en opción de grado de Asistente de Investigación II y que, por lo tanto, su contenido es original.

Declaro que he indicado clara y precisamente todas las fuentes directas e indirectas de información y que esta Revisión no ha sido entregada a ninguna otra institución con fines de calificación o publicación.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Luis J. ...' with a flourish.A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Karol ...' with a flourish.

Declaración de exoneración de responsabilidad

Declaro que la responsabilidad intelectual del presente trabajo es exclusivamente de su autor. La Universidad del Rosario no se hace responsable de contenidos, opiniones o ideologías expresadas total o parcialmente en él.

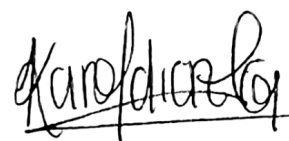
A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Luis J. ...' with a large, sweeping flourish above the name.A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Karol ...' with a large, sweeping flourish above the name.

TABLA DE CONTENIDOS

Glosario.....	8
Resumen.....	9
Palabras Claves.....	9
Keywords.....	10
1. Resumen Ejecutivo.....	11
1.1 Descripción del proyecto.....	11
1.2 Objetivos principales.....	12
1.3 Principales hallazgos y conclusiones.....	12
2. Definición del Marco.....	14
2.1 Contexto general del Banco de Alimentos de Barcelona.....	14
2.1.2 Canales de entrada de los alimentos.....	15
2.1.3 Equipamientos del Banco de Alimentos de Barcelona.....	21
2.2 Marco teórico.....	25
2.2.2 Entidades.....	25
2.2.3 Eficiencia Logística.....	28
2.3 Descripción de los desafíos.....	30
2.3.2 Coordinación Logística Compleja.....	30
2.3.3 Limitaciones de Recursos.....	31
2.3.4 Mantenimiento de la Cadena de Frío.....	32
2.3.5 Tráfico y Regulaciones Urbanas.....	34
3. Datos Base de flujos físicos y económicos.....	35
3.1 Recopilación y análisis de datos sobre los flujos físicos y económicos.....	35
3.1.2 Ingresos y gastos del Banco de Alimentos.....	35
3.1.3 Flujos físicos de transporte.....	39
3.1.4 Flujos económicos de transporte.....	43
3.2 Identificación de patrones y tendencias relevantes.....	46
4. Diagnóstico de la Situación Actual.....	49
4.1 Análisis Dafo del sistema actual de transporte y rutas.....	53
4.2 Identificación de áreas de mejora y oportunidades, ajenas al transporte.....	54
5. Definición del Objetivo y Determinantes.....	61
5.1 Objetivo principal de optimización del transporte y rutas.....	61
5.2 Identificación de los factores determinantes que influyen en el éxito del proyecto.....	62
6. Medidas a Implementar.....	69
6.1 Descripción detallada de las medidas.....	69
6.2 Descripción detallada de las medidas.....	77
6.3 Justificación de cada medida.....	80

7. Resultados Cuantificados.....	84
7.1 Presentación de los resultados.....	84
7.2 Análisis de impacto económico, eficiencia operativa y otros indicadores relevantes.....	87
7.2.1 Impacto Económico.....	87
7.2.2 Eficiencia Operativa.....	88
7.2.3 Indicadores Relevantes.....	90
7.2.4 Impacto Social.....	91
7.2.5 Sostenibilidad y Futuro.....	93
8. Conclusiones.....	94
8.1. Recapitulación de los hallazgos clave del estudio.....	94
8.2. Efectividad de las medidas propuestas.....	98
8.2. Recomendaciones para futuras investigaciones o acciones.....	99
9. Bibliografía.....	102

ÍNDICE DE TABLAS

Figura 1. *Recuperación de alimentos en el Banco de Alimentos de Barcelona 2023*

Figura 2. *Donaciones recibidas en el Banco de Alimentos de Barcelona*

Tabla 1. *Cuenta anual e informe de auditoría de Banc Dels Aliments 2023*

Tabla 2. *Canales de entrada de alimentos*

Tabla 3. *Información de operadores logísticos de España*

Figura 3. *Registro de vehículos en el software de optimización*

Figura 4. *Rutas experimentales*

Figura 5. *Mapa de entidades beneficiadas por el Banco de alimentos en Barcelona*

Figura 6. *Representación de la ruta optimizada*

Glosario

Banco de Alimentos: Organización sin ánimo de lucro que se dedica a la recolección, almacenamiento y distribución de alimentos a entidades sociales que atienden a poblaciones vulnerables.

Cadena de frío: Proceso logístico que garantiza la conservación de productos perecederos a temperaturas controladas desde su almacenamiento hasta su distribución final.

Eficiencia logística: Capacidad de optimizar recursos y procesos dentro de una cadena de suministro que reduce costos y mejora la distribución.

Flujo de alimentos: Movimiento de productos alimentarios desde los donantes hasta los beneficiarios, pasando por el almacenamiento y distribución.

Inventario: Registro detallado de los productos almacenados, su cantidad y fechas de caducidad para garantizar una distribución eficiente y sin desperdicios.

Logística inversa: Proceso de optimización del transporte de mercancías de retorno, en este caso, aplicable a la recolección de donaciones durante viajes de regreso.

Optimización de rutas: Técnica para reducir tiempos y costos en el transporte de mercancías mediante la planificación de trayectos más eficientes.

Perecederos: Alimentos que requieren condiciones especiales de almacenamiento y distribución debido a su rápida caducidad.

Sostenibilidad: Estrategias y acciones que buscan minimizar el impacto ambiental en las operaciones logísticas del Banco de Alimentos.

Resumen

El presente trabajo de grado analiza la optimización de la cadena de suministro del Banco de Alimentos de Barcelona, una organización sin ánimo de lucro que enfrenta desafíos logísticos en la distribución de alimentos a entidades sociales. A través de un diagnóstico detallado, se identificaron problemas como la falta de sincronización con las entidades receptoras, ineficiencias en la gestión de inventarios y limitaciones operativas.

Para abordar estas problemáticas, se proponen estrategias basadas en mejores prácticas logísticas, incluyendo la optimización de rutas de distribución, la integración de operadores logísticos externos y la implementación de un sistema de monitoreo de indicadores clave de desempeño (KPIs). Además, se sugiere la descentralización de almacenes y la colaboración con actores estratégicos para mejorar la eficiencia operativa.

Los resultados esperados incluyen una reducción en el desperdicio de alimentos, una mejora en la eficiencia operativa y un impacto social positivo al garantizar una distribución más equitativa y sostenible de los recursos alimentarios. Con estas medidas, el Banco de Alimentos podrá incrementar su capacidad de servicio y atender a un mayor número de beneficiarios en condiciones óptimas.

Palabras Claves

Cadena de Suministro, Logística, Optimización, Banco de Alimentos, Distribución, Eficiencia Operativa, Sostenibilidad, Inventario, Transporte, Rutas Logísticas.

Abstract

This research focuses on optimizing the supply chain of the Banc dels Aliments de Barcelona, a non-profit organization that faces multiple logistical challenges in food distribution to social entities. A thorough diagnosis of current processes identified key issues such as lack of synchronization with recipient organizations, inefficiencies in inventory management, and limited operational capacity.

Based on the findings, solutions were proposed using best logistics practices, including route optimization, integration of external logistics operators, and the implementation of a performance monitoring system (KPIs). Warehouse decentralization and collaboration with strategic partners were also essential elements in the optimization strategy.

Expected results include a significant reduction in food waste, improved operational efficiency, and a positive social impact by ensuring a more equitable and sustainable food distribution process. With these measures, the Banc dels Aliments will be able to increase its service capacity and assist more beneficiaries under optimal conditions.

Keywords

Supply Chain, Logistics, Optimization, Food Bank, Distribution, Operational Efficiency, Sustainability, Inventory, Transportation, Logistics Routes.

1. Resumen Ejecutivo

1.1 Descripción del proyecto

El trabajo final se centra en la mejora del proceso logístico de distribución del Banco de Alimentos de Barcelona, una organización sin fines de lucro dedicada a recolectar, almacenar y distribuir alimentos a entidades sociales que atienden a poblaciones vulnerables. El enfoque principal es identificar y abordar las ineficiencias que hay en la cadena logística para optimizar el flujo de alimentos desde los donantes hasta los beneficiarios finales.

El Banco de Alimentos enfrenta múltiples desafíos logísticos, incluyendo la gestión de inventarios de alimentos perecederos, la coordinación con entidades receptoras y la necesidad de mantener costos operativos bajos. El proyecto incluye el análisis del proceso actual, la identificación de problemas y cuellos de botella y la propuesta de soluciones basadas en mejores prácticas.

En cuanto a la importancia del proyecto, se puede dividir en varios aspectos. Primero, se busca la optimización de procesos logísticos con el fin de minimizar desperdicios de alimentos, con el fin no solo de generar un impacto positivo en términos económicos sino también en la sostenibilidad ambiental. Segundo, mejorar la eficiencia operativa al identificar y eliminar problemas en el proceso logístico, permitiendo una distribución más rápida y efectiva de los alimentos, asegurando que lleguen a quienes más lo necesitan en las mejores condiciones posibles. Tercero, incrementar la capacidad de servicio, lo que permitirá al Banco de Alimentos manejar mayores volúmenes de donaciones y atender más entidades, teniendo en cuenta la necesidad de las personas y la crisis económica y social que se vive.

1.2 Objetivos principales.

- Hacer un estudio detallado del proceso logístico actual para identificar problemas y puntos débiles. El análisis abarca toda la cadena de suministro, desde la recolección de alimentos hasta la entrega final a todas las entidades.
- Proponer un modelo logístico optimizado que integre mejores prácticas, abordando la planificación de rutas, la integración de nuevos operadores logísticos, la gestión de inventarios y la coordinación de entidades receptoras.
- Establecer KPIs y un sistema de monitoreo continuo con el fin de evaluar la efectividad de los nuevos procesos logísticos implementados permitiendo modificaciones y mejoras continuas.

1.3 Principales hallazgos y conclusiones.

- La falta de sincronización entre el Banco de Alimentos y las entidades receptoras resulta en retrasos, o en algunos casos no poder enviar los alimentos. La comunicación no estructurada y la planeación insuficiente son problemas críticos identificados.
- La gestión de los inventarios actual no está optimizada, es decir, no se lleva un control adecuado de los alimentos como son los perecederos, lo que puede llevar al desperdicio o a una distribución insuficiente.
- El Banco de Alimentos al no tener tantos recursos, carece del manejo de operaciones logísticas lo que impacta negativamente la efectividad del proceso de la distribución.

- La mejora del proceso de distribución del Banco de Alimentos es esencial para maximizar el impacto social de la organización. A través de la coordinación se pueden superar los desafíos actuales asegurando una distribución más eficiente y efectiva de los alimentos a las entidades, siendo un beneficio no solo a los destinatarios finales, sino también permitirá que el Banco de Alimentos opere de manera sostenible e incluso llegue a expandir su alcance de ayudar a más personas con necesidades.

2. Definición del Marco

2.1 Contexto general del Banco de Alimentos de Barcelona.

El Banco de Alimentos de Barcelona es una organización sin ánimo de lucro fundada en 1987. El funcionamiento del Banco de Alimentos se fundamenta en el “Código de Buenas Prácticas de los Bancos de Alimentos”, aprobado por el FESBAL en 2011 para todos los bancos de alimentos de España. Este código indica que los bancos de alimentos deben operar bajo neutralidad política y religiosa. Además, establece que no habrá remuneración para sus dirigentes y que habrá un mínimo de personal pagado. También, evita la influencia de cargos públicos importantes en el funcionamiento de los bancos. Los alimentos son exclusivamente para las entidades benéficas y ningún Banco de Alimentos puede solicitar compensación económica. Además, deben justificar documentalmente el destino de todas las donaciones.

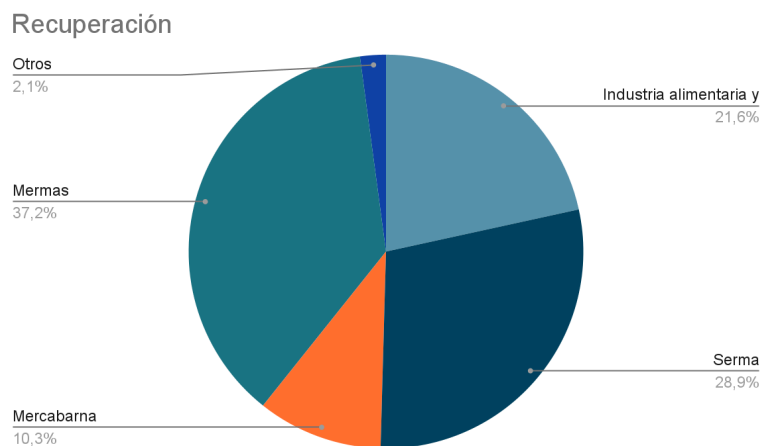
La idea del Banco de Alimentos es evitar el despilfarro de alimentos. Según estadísticas de las Naciones Unidas, alrededor del 17% de la producción total en el mundo se desperdicia. En Cataluña, según datos del ayuntamiento de Barcelona, se desperdician alrededor de 262.000 toneladas anuales. Teniendo en cuenta el porcentaje de pobreza en Cataluña, que es alrededor del 9,2% de la población general, se podría estar contribuyendo a las necesidades alimentarias de alrededor de 500.000 personas. Las cifras del 2022 nos indican que el banco de alimentos ayudó a alrededor de 137.123 personas, estas son unos 20.953.000 KG de alimentos distribuidos que atienden individualmente al 24,2% de las necesidades alimenticias de las personas que atienden.

El Banco de Alimentos de Barcelona tiene tres canales a través de los cuales recibe todo este desperdicio, que son la base fundamental de su funcionamiento, los cuales se dividen en recuperación, donaciones y subvenciones de la Unión Europea.

2.1.2 Canales de entrada de los alimentos

Recuperación

El Banco de Alimentos de Barcelona se especializa principalmente en la recuperación de frutas y verduras. Se apoya en diferentes programas, como el SERMA, que busca aprovechar al máximo las frutas y verduras retiradas del mercado. También recuperan productos rechazados por los comercios de Barcelona y Cataluña en general. Además, cuentan con el apoyo de MERCABARNA, supermercados y las mermas periódicas que se producen. Otra de las maneras en las que consiguen recuperar alimentos es a través de hoteles, restaurantes y comedores. Según las últimas cifras del Banco de Alimentos, en 2022 ingresaron 10.650 toneladas de productos alimenticios mediante la recuperación.

Figura 1.*Recuperación de alimentos en el Banco de Alimentos de Barcelona 2023*

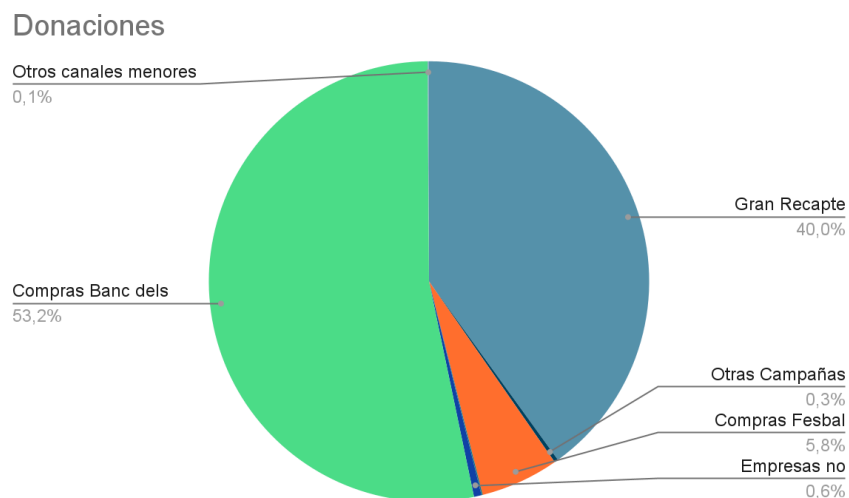
Note: Elaboración propia a partir de estadísticas proporcionadas por el banco de alimentos de barcelona

Donaciones

Las donaciones, en su mayor parte, se dividen en donaciones de la ciudadanía y en donaciones provenientes de acontecimientos importantes de temporadas de consumo finalizadas, como el Gran Recapte, “La fam no fa vacances”, “Cap nen sense bigoti” o la campaña de Ràdio Tele Taxi. También pueden ser donaciones monetarias por parte de empresas que no forman parte del sector alimentario. Este dinero se utiliza para comprar alimentos según el nivel de escasez y una previsión de la demanda, que se hace con algunos productos básicos como la leche. En el año 2022, las donaciones ingresaron 6.710 toneladas de alimentos al banco.

Figura 2.

Donaciones recibidas en el Banco de Alimentos de Barcelona



Note: Elaboración propia a partir de estadísticas proporcionadas por el banco de alimentos de barcelona

Subvenciones

Las subvenciones se hacen en su mayor parte a través del Fondo Europeo de Ayuda a las Personas Desfavorecidas, gestionado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, con la intermediación del Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA). Los bancos de alimentos son una de las Organizaciones Asociadas de Distribución (OAD) designadas por este organismo. Solamente se logró recaudar en el 2022 unas 3.593 toneladas.

Captar más alimentos para un banco de alimentos requiere una estrategia multifacética que involucra a la comunidad, empresas, organizaciones y el gobierno. Aquí hay algunas tácticas efectivas:

Colaboración con Supermercados y Minoristas

Actualmente, este tipo de colaboración se da en gran medida entre las entidades y los supermercados ya que la fecha de caducidad es más corta y necesita de una mayor agilización del tratamiento del producto. Por eso, la ventaja de este tipo de entidades es que reparten el producto directamente al cliente final y se ubican cerca de estos supermercados, lo que permite una recogida y entrega más rápida.

Para materializar este tipo de acuerdos es necesario de:

- **Convenios:** Se establecen acuerdos con supermercados y minoristas para recoger alimentos que están cerca de su fecha de caducidad pero que aún son aptos para el consumo.
- **Programas de Donación:** se implementan programas de donación regular, facilitando la logística y reduciendo los desperdicios de los minoristas.

Alianzas con Productores y Agricultores

Actualmente este tipo de aprovisionamiento tiene lugar en un reservado ubicado en el almacén de Mercabarna destinado al Banco de Alimentos. Allí los agricultores y productores destinan los excedentes de las cosechas que no se vendieron pero que están en buen estado o aquellos productos óptimos para el consumo pero que el mercado no los acepta (ejemplo: fruta con malformaciones)

Alianzas corporativas

Gracias a los objetivos sostenibles, las empresas són más receptivas a mejorar su responsabilidad social corporativa. Esto permite al banco de alimentos colaborar con empresas y corporaciones que tienen programas de responsabilidad social para recibir donaciones de alimentos.

Donaciones monetaria en línea y aplicaciones Móviles

En la página web del banco de alimentos hay la opción de realizar donativos puntuales o periódicos. También se puede donar mediante transferencia bancaria. Este tipo de donaciones tienen un descuento fiscal del 80% para particulares en los primeros 250€ y de un 40% para empresas o particulares a partir de 250€ y del 45% si las donaciones se han realizado de manera continua a la misma entidad durante 3 años.

Educación y concientización

El Banco de Alimentos también realiza campañas de sensibilización para educar a la comunidad sobre la importancia de las donaciones de alimentos y cómo pueden contribuir. Otro medio donde realizar este tipo de campañas serían las redes sociales que las utilizan para difundir información, compartir historias de impacto y llamar a la acción.

Eventos Especiales

Aunque de manera más puntual el Banco de Alimentos participa en diferentes tipos de eventos especiales como por ejemplo: maratones, concursos y otros eventos en los que la inscripción sea la donación de alimentos.

Colaboración con otras organizaciones no gubernamentales (ONG)

Actualmente el banco de alimentos participa en las redes de apoyo entre ONG donde colabora para compartir recursos, estrategias y contactos de donantes potenciales.

2.1.3 Equipamientos del Banco de Alimentos de Barcelona

El Banco de Alimentos de Barcelona dispone de una infraestructura sólida y bien distribuida que permite llevar a cabo sus operaciones de forma eficiente. A continuación, se detalla la infraestructura y el equipamiento disponible en sus diferentes instalaciones.

Almacén Principal

Ubicación

- Carrer dels Motors, 122, Sants-Montjuïc, 08040 Barcelona

Funciones

- El almacén principal del Banco de Alimentos de Barcelona no solo es un centro para el almacenamiento de alimentos, sino también el lugar donde se realizan todas las actividades administrativas y logísticas. Desde esta sede central, se coordina la recepción, almacenamiento, y distribución de los alimentos, asegurando una logística eficiente y ordenada.

Capacidad

- Área total: Este almacén cuenta con una superficie de 2,535 metros cuadrados, proporcionando un amplio espacio para las operaciones logísticas.
- Capacidad de almacenamiento: Puede albergar hasta 1,300 palets, lo que permite un manejo considerable de alimentos.

Cámaras de frío

- Una cámara de 133 metros cuadrados.
- Una cámara de 388 metros cuadrados que incluye dos cámaras de frío internas. Esta cámara tiene una capacidad para 90 palets y mantiene una temperatura entre 3 y 5 grados Celsius, ideal para conservar alimentos frescos.

Personal

- Voluntarios: Aproximadamente 60 voluntarios que rotan semanalmente, lo que demuestra una sólida base de apoyo comunitario.
- Empleados asalariados: 4 empleados asalariados que aseguran la continuidad y eficiencia en las operaciones diarias.
- Refuerzos: 2 personas adicionales para refuerzo general.
- Equipo adicional: Un promedio diario de 5 personas (TBC) que apoyan en diversas tareas.

Almacén en Mercabarna

Ubicación

- Carrer Major, 76, Sants-Montjuïc, 08040 Barcelona.

Capacidad

- Área total: Este almacén cuenta con una superficie de 90 metros cuadrados.

- Capacidad de almacenamiento: Puede albergar hasta 44 palets.
- Cámara de refrigeración: Una cámara de 90 metros cuadrados, esencial para mantener la cadena de frío y asegurar la calidad de los alimentos perecederos.

Vehículos

- Una furgoneta con capacidad para transportar cuatro palets, tanto de productos secos como frescos, lo que facilita la logística de distribución.

Personal

- Voluntarios: 8 voluntarios que contribuyen significativamente a las operaciones.
- Empleados asalariados: 2 empleados asalariados que aseguran la eficiencia y el manejo adecuado de los recursos.

Nave en Zona Franca (ZAL)

Ubicación

- Zona Franca

Uso principal

- Esta nave se dedica al almacenamiento de alimentos recibidos a través de subvenciones de la Unión Europea, garantizando que estos recursos se gestionen adecuadamente.

Capacidad

- Área total: La nave cuenta con una superficie de 1,200 metros cuadrados.
- Capacidad de almacenamiento: Puede albergar hasta 900 palets, proporcionando un espacio considerable para los alimentos subvencionados.

Personal

- Empleados asalariados: 3 empleados asalariados que se encargan del manejo y la distribución de los alimentos en esta nave.

Parque Móvil**Vehículos disponibles**

- Una furgoneta refrigerada que asegura el transporte adecuado de alimentos perecederos.
- Una furgoneta eléctrica, una opción sostenible para la distribución de alimentos.
- Dos camiones con capacidad de congelación y refrigeración, cada uno con capacidad para 17 palets. Estos camiones son fundamentales para mantener la cadena de frío y garantizar la calidad de los alimentos durante el transporte.

2.2 Marco teórico.

2.2.2 Entidades

Las entidades sociales juegan un papel esencial en la logística del Banco de Alimentos de Barcelona. Dado que el banco dispone de recursos limitados, la colaboración con estas entidades es crucial para asegurar la distribución efectiva de alimentos a las personas necesitadas.

Rol de las Entidades Sociales

El Banco de Alimentos de Barcelona colabora con una red de 310 entidades sociales ubicadas en un radio de acción de 100 km. Esta amplia red requiere una gran coordinación logística para distribuir alrededor de 20 millones de kilos de alimentos al año, de los cuales más de la mitad provienen de la recuperación alimentaria.

Proceso de Recogida de Alimentos

Coordinación Logística

El Departamento de Distribución del banco establece programas de salida de alimentos, teniendo en cuenta las características y especificaciones de cada producto (seco, fresco, refrigerado/congelado, dietético) y el número de personas atendidas por cada entidad. Este

proceso asegura un reparto justo y equitativo, cumpliendo con la normativa de seguridad alimentaria.

Programación de Recogidas

Las entidades sociales tienen días específicos para la recogida de diferentes tipos de alimentos

- Productos secos: Se recogen una vez al mes.
- Productos frescos y congelados: Se despachan con mayor frecuencia.
- Verduras: Se despachan todos los miércoles.
- Rutas propias del banco: Los miércoles, el Banco de Alimentos utiliza sus propios vehículos para realizar entregas.

La programación de recogidas se basa en la cantidad y caducidad de los productos que van a ser recolectados. Un día antes de la recogida, se envía un pre albarán a las entidades, y ese mismo día se prepara el picking (proceso de recolección de productos).

Requisitos de Transporte

Las entidades deben contar con vehículos adecuados para el transporte de los diferentes tipos de productos:

- Vehículos refrigerados: Necesarios para recoger productos fríos y congelados.

- Propios o alquilados: Las entidades utilizan tanto vehículos propios como alquilados para el transporte de los alimentos.

Es importante señalar que las entidades no pueden seleccionar ni rechazar los alimentos que se les asignan, ya que el banco organiza y distribuye todos los productos en función de las necesidades y la disponibilidad.

Beneficios y Desafíos

La colaboración con las entidades sociales presenta varios beneficios y desafíos para el Banco de Alimentos de Barcelona. Uno de los principales beneficios es la utilización de vehículos propios o alquilados por las entidades, que contribuyen a la reducción de costos de transporte. Además, la cooperación permite una logística eficiente y una distribución más extensa de los recursos. Sin embargo, esta colaboración implica desafíos importantes, como la necesidad de una coordinación logística compleja debido al gran número de entidades y la variedad de productos manejados. Asimismo, las entidades tienen limitaciones en su propio transporte, lo que les obliga a depender del transporte para completar la distribución de alimentos.

2.2.3 Eficiencia Logística

La optimización de la cadena de suministro y el transporte es crucial para el Banco de Alimentos de Barcelona, dado que su misión de distribuir alimentos a personas necesitadas depende de la eficiencia logística y de transporte. El banco ha implementado estrategias avanzadas y proyectos innovadores para mejorar su operativa y minimizar el impacto ambiental.

Descentralización de Almacenes

En 2022, el Banco de Alimentos de Barcelona reforzó su proyecto de descentralización creando y potenciando tres almacenes intermedios en Cabrera de Mar, Santa Perpètua de Mogoda y Manresa. Estos almacenes permiten reducir la necesidad de transportar alimentos a través de Barcelona, ahorrando costos y minimizando el impacto ambiental.

Optimización de Rutas de Distribución

La descentralización facilita la optimización de rutas de distribución, reduciendo la distancia recorrida y el tiempo de entrega. Se utiliza el Vehicle Routing Problem (VRP) para diseñar rutas eficientes que minimicen costos y tiempos de transporte.

Sostenibilidad

La descentralización y la optimización de rutas contribuyen a la reducción de emisiones de CO2 y al ahorro de combustible. Se implementó el uso de Vehículos Eco-Amigables, en donde se incorporaron vehículos eléctricos y refrigerados ayudando a reducir la huella de carbono.

Proyecto de eficiencia logística

Este proyecto se ha implementado a través de nuevos centros de distribución

- Cabrera de Mar: Beneficia a 19 entidades de la comarca del Maresme, distribuyendo 76,769 kg de alimentos mensuales a 16,617 personas.
- Santa Perpètua de Mogoda: Sirve a 34 entidades del Vallès Occidental y Vallès Oriental, distribuyendo 92,710 kg de alimentos mensuales a 7,336 personas.
- Manresa: Potenciado almacén que atiende a 77 entidades de varias comarcas, repartiendo 46,580 kg de alimentos mensuales a 11,849 personas.

Impacto de la Descentralización

La descentralización de los almacenes del Banco de Alimentos de Barcelona ha permitido un ahorro significativo de distancias recorridas, reduciendo un total de 9,031 km mensuales en los recorridos, lo que se traduce en un ahorro anual de 79,000 km. Este cambio no solo ha llevado a una disminución en los gastos de transporte para las entidades receptoras, sino también

a un ahorro considerable de combustible. Además, la posibilidad de entregar alimentos refrigerados y congelados ha mejorado notablemente la calidad nutritiva de los alimentos distribuidos, asegurando que los beneficiarios reciban productos en mejores condiciones.

2.3 Descripción de los desafíos.

El Banco de Alimentos de Barcelona enfrenta varios desafíos específicos relacionados con el transporte y las rutas de transporte. Estos desafíos pueden agruparse en varias categorías, que incluyen la coordinación logística, las limitaciones de recursos, el mantenimiento de la cadena de frío, y las restricciones ambientales y urbanas.

2.3.2 Coordinación Logística Compleja

Gran Cantidad de Entidades y Volumen de Productos

Red de Entidades Sociales: La red del banco incluye 310 entidades sociales distribuidas en un radio de 100 km. Coordinar la recogida y entrega de alimentos para este gran número de entidades es una tarea compleja que requiere una planificación meticulosa.

Diversidad de Productos: Los alimentos incluyen productos secos, frescos, refrigerados, congelados y con especificidades dietéticas. La variedad de productos añade complejidad a la logística, ya que cada tipo de alimento tiene diferentes requisitos de almacenamiento y transporte.

Programación de Recogidas

Frecuencia de Recogidas: Los productos secos se recogen una vez al mes, mientras que los frescos y congelados se despachan más frecuentemente, y las verduras se despachan todos los miércoles. Esta programación requiere una coordinación precisa para evitar conflictos y asegurar que todos los alimentos se distribuyen de manera eficiente, teniendo en cuenta el transporte específico que necesita cada alimento.

Pre Albaranes y Picking: La logística incluye el envío de pre albaranes un día antes de la recogida y la preparación del picking el mismo día, lo que exige un alto nivel de organización y comunicación con las entidades sociales.

2.3.3 Limitaciones de Recursos

Recursos de Transporte del Banco

Flota Limitada: El banco cuenta con una flota limitada de vehículos, incluyendo furgonetas refrigeradas, una furgoneta eléctrica y camiones con capacidad de congelación y refrigeración. Esta limitación hace que sea imposible para el banco cubrir todas las rutas de distribución por sí solo.

Dependencia de las Entidades: Dado que el banco no puede abarcar todas las rutas, depende de las entidades sociales para recoger los alimentos, lo que puede resultar en inconsistencias y variabilidad en el transporte.

Capacidades de las Entidades Sociales

Vehículos Propios o Alquilados: Las entidades sociales utilizan tanto vehículos propios como alquilados para el transporte. Esto puede variar en calidad y capacidad, lo que afecta la eficiencia del transporte.

Requisitos de Vehículos Refrigerados: Los productos fríos solo pueden ser despachados a entidades que cuenten con vehículos refrigerados. La falta de dichos vehículos en algunas entidades limita la distribución de estos productos.

2.3.4 Mantenimiento de la Cadena de Frío

Sensibilidad de los Productos

Productos Perecederos: Los alimentos frescos, refrigerados y congelados son altamente perecederos y requieren un transporte que mantenga la cadena de frío para garantizar la seguridad y calidad de los alimentos.

Infraestructura de Refrigeración: La necesidad de infraestructura adecuada en los vehículos de transporte añade una capa de complejidad y costo a la logística.

Variabilidad en el Transporte

Condiciones Climáticas: Las condiciones climáticas pueden afectar el transporte, especialmente en relación con el mantenimiento de la temperatura adecuada para los productos perecederos.

Capacidades Técnicas: No todas las entidades sociales disponen de la tecnología necesaria para asegurar el mantenimiento de la cadena de frío durante el transporte, lo que puede comprometer la calidad de los alimentos.

Restricciones Ambientales y Urbanas

Impacto Ambiental

Reducción de Emisiones: El banco busca minimizar el impacto ambiental del transporte, lo que implica la necesidad de rutas eficientes y la reducción de distancias recorridas. La descentralización de almacenes ha sido una estrategia para reducir las emisiones de CO₂.

Uso de Vehículos Eco-Amigables: La inclusión de vehículos eléctricos y la optimización de rutas son esfuerzos para reducir la huella de carbono, pero su implementación completa presenta desafíos financieros y logísticos.

2.3.5 Tráfico y Regulaciones Urbanas

Restricciones de Tránsito: Las restricciones de tráfico en áreas urbanas, especialmente en Barcelona, pueden dificultar el transporte de alimentos, causando retrasos y aumentando los costos operativos.

Horarios y Accesibilidad: Las restricciones horarias y la accesibilidad a ciertas zonas pueden limitar la eficiencia de las entregas, requiriendo una planificación cuidadosa para cumplir con las regulaciones locales y evitar multas.

3. Datos Base de flujos físicos y económicos

3.1 Recopilación y análisis de datos sobre los flujos físicos y económicos

3.1.2 Ingresos y gastos del Banco de Alimentos.

Tabla 1.

Cuenta anual e informe de auditoría de Banc Dels Aliments 2023

Ingresos		Gastos	
Donaciones particulares y empresas	3.790.877 €	Comunicación	278.314 €
		Transportes alimentos	126.103 €
		Mantenimeinto software	120.079 €
Subvencio generalitat residuos	23.011 €	Otros gastos	78.314 €
Ayuntamiento Barcelona subvencion	110.000 €	Alquileres	53.814 €
Programa FEGA	181.576 €	Material almacen y otros	52.803 €
Generalitat transformacion zumos	94.989 €	Reparaciones y mantenimeintos	52.404 €
Generalitat B i F	75.186 €	Suministros	47.605 €
Generalitat B i Familia "Vulnerabilidad"	127.189 €	Limpieza instalaciones y otros	32.379 €
Generalitat Bienestar i Familia	36.520 €	Primas de seguros	22.716 €
Gene. Agen. Catal. Cooperacio al Desenvolupament	79.148 €	Servicios bancarios	17.996 €
Subv. Gene. Disminuc. Alimentos Ayuda Europea	258.015 €	Servicios profesionales ind.	15.635 €
Total subvenciones organismos	985.634 €	Gastos voluntarios	15.135 €
		Total gastos infraestructura	913.297 €
Compensacion amortizacion ejercicio	49.211 €	Compras de alimentos	5.976.536 €
Ingreso ejercicio anterior para la compra alimentos ejercicio actual	4.625.328 €	Gastos de personal	724.717 €
Compra alimentos ejercicio anterior Gran Recapte	1.745.060 €	Aortaciones otras entidades	519.726 €
Total otros ingresos	6.419.599 €	Transformacion zumos	94.898 €
		Amortizaciones	76.029 €
Total ingresos	11.196.110 €	Total gastos	8.305.203 €
Diferencia entre ingresos y gastos	2.890.907 €		
Traspaso a fondos de reserva para compra de alimentos año siguiente	-2.889.000 €		
Excedente a reservas	1.907 €		

Nota: La siguiente tabla proviene de una memoria del Banco de Alimentos utilizada en esta investigación. Contiene datos sobre los ingresos y gastos de la fundación. La información ha sido analizada respetando principios de confidencialidad y con fines académicos.

El Banco de Alimentos de Barcelona gestiona una estructura financiera que le permite operar y cumplir con su misión de manera eficiente. Los ingresos y gastos de la organización se dividen en varias categorías, las cuales son;

Ingresos

Donaciones monetarias

- Aportaciones económicas individuales que desean contribuir a la causa.
- Donaciones de empresas y corporaciones que apoyan al Banco de Alimentos a través de contribuciones económicas y materiales.
- Donaciones de entidades filantrópicas y organizaciones no gubernamentales (ONGs).

Subvenciones y ayudas públicas

- Fondos provenientes de gobiernos locales, autonómicos o nacionales destinados a apoyar las operaciones del Banco de Alimentos.
- Subvenciones otorgadas para proyectos específicos relacionados con la lucha contra el hambre y el desperdicio de alimentos.

Eventos y campañas de recaudación

- Organizadores de cenas, maratones, y otros eventos con el objetivo de recaudar fondos.
- Campañas específicas como la Gran Recapte de alimentos, que no solo recolecta alimentos sino también donaciones monetarias.

Aportaciones en Especie

- Donaciones de bienes materiales como vehículos, equipos de oficina, equipamiento para el almacén, entre otras cosas que ayudan a reducir los costos operativos.

Gastos

Transporte y logística

- Costos de operación de los vehículos que transportan los alimentos desde los donantes hasta los almacenes y luego a las entidades benéficas.
- Contrato a servicios de transporte externos.

Almacenamiento

- Costos de alquiler de los espacios de almacenamiento
- Gastos asociados con la reparación y el mantenimiento de los almacenes
- Electricidad, agua y otros suministros necesarios para el funcionamiento de los almacenes, incluyendo la refrigeración para alimentos perecederos.
- Costos de limpieza de los espacios de almacén.

Personal y recursos humanos

- Sueldos de los empleados contratados, incluyendo coordinaciones, conductores y personal administrativo.
- Programas de formación para empleados y voluntarios
- Costos asociados a seguros de responsabilidad civil y otros seguros laborales.

Operaciones administrativas

- Inversión y mantenimiento de software y hardware para la gestión eficiente de inventarios y operaciones.

- Gastos generales de oficina como papel, impresoras y otros materiales.
- Costos de campañas y material de comunicación para aumentar la visibilidad y captar más donaciones.

Programas y proyectos

- Gastos asociados con programas específicos de ayuda alimentaria o proyectos piloto.
- Programas para educar a la comunidad sobre el desperdicio de alimentos y la importancia de la solidaridad

Otros gastos

- Compra de alimentos
- Aportación a otras entidades

Balance general

El Banco de Alimentos necesita mantener un equilibrio entre sus ingresos y gastos para operar de manera sostenible. La transparencia en la gestión financiera es crucial para mantener la confianza de los donantes y de la comunidad.

El Banco de Alimentos con el balance general de los últimos años ha demostrado que es capaz que los ingresos superen los gastos garantizando la continuidad de sus operaciones y la capacidad de ampliar su alcance y eficiencia en la lucha con el desperdicio de alimentos. Es crucial lo que el Banco de Alimentos ha hecho los últimos años que es tener los excedentes en

reserva para la compra de alimentos del siguiente año, generando así una gestión eficiente en los recursos para maximizar su impacto social.

3.1.3 Flujos físicos de transporte

Los flujos físicos de transporte del Banco de Alimentos son esenciales para garantizar que los alimentos donados lleguen de manera eficiente y en buen estado reduciendo el desperdicio y ayudando a las personas más vulnerables en la región. A continuación, se detallaran los flujos físicos de transporte;

Recogida de alimentos

Donaciones de empresas

- En supermercados se recogen alimentos que están próximos a su fecha de vencimiento pero que aún son aptos para el consumo.
- Productores y distribuidores son los que dan alimentos que no pueden ser vendidos por excedentes de producción o defectos de embalaje por lo que el banco de alimentos se encarga de su recolección.

Campañas de recolección

- Gran Recapte de alimentos es una campaña anual en donde se recolectan alimentos no perecederos directamente de los ciudadanos en puntos de recogida ubicados en supermercados y otros establecimientos ya establecidos.
- Campañas puntuales organizadas en colaboración con empresas, colegios y asociaciones.

Excedentes agrícolas

- productos frescos que no pueden ser comercializados y son donados al Banco de Alimentos por los agricultores.

Transporte a los almacenes

- Vehículos propios
- Camiones y furgonetas equipadas para transportar diferentes tipos de alimentos incluyendo aquellos que necesitan refrigeración.

Transporte contratado

- Empresas logísticas que en algunos casos se contratan el servicio o es donado con el fin de manejar grandes volúmenes o entregas específicas.

Almacenamiento

Recepcion y clasificacion

- Centros de distribución a donde llegan los alimentos y en donde se maneja la descarga y la clasificación según su tipo y fecha de caducidad.

Almacenamiento adecuado

- Almacenes secos para alimentos no perecederos.
- Cámaras frigoríficas para productos frescos y congelados.

Distribución a entidades beneficiarias

Preparación de pedidos

- Organización y embalaje de los productos según la necesidad de cada entidad benéfica o programa de ayuda.

Transporte a entidades

- Utilización de vehículos propios del Banco de Alimentos para entregar los productos directamente a las entidad beneficiarias.
- Algunas organizaciones benéficas tienen sus propios medios de transporte con los que recogen los alimentos directamente del Banco de Alimentos.

Entrega a las personas necesitadas

Entidades benéficas y sociales

- Comedores sociales que proporcionan comida preparada a personas sin hogar y otras personas en situación de vulnerabilidad.
- Distribución de paquetes de alimentos a familias necesitadas en diferentes barrios y comunidades manejado por Bancos de Alimentos locales.
- Iglesias, ONGs y otras entidades que trabajan directamente con población vulnerable.

Estudio de caso

1. Un supermercado dona 1 tonelada de alimento no perecedero y se recoge mediante un camión del Banco de Alimentos.
2. El camión transporta los alimentos al centro de distribución del Banco de Alimentos de Barcelona.
3. Los alimentos se descargan, se clasifican y se almacenan en el almacén seco.
4. Una entidad benéfica solicita 500kg de estos alimentos y el personal del Banco de Alimentos prepara el pedido.
5. El pedido se carga a una furgoneta del Banco de Alimentos y se transporta a la sede de la entidad benéfica.
6. La entidad benéfica distribuye los alimentos a las familias necesitadas de su comunidad.

3.1.4 Flujos económicos de transporte

Los flujos económicos con el transporte del Banco de Alimentos de Barcelona incluyen una variedad de ingresos y gastos que permiten la operación efectiva y sostenible de la organización. Se debe gestionar cuidadosamente para asegurar que la organización pueda seguir operando sin interrupciones. La combinación de diversas fuentes de ingreso y la gestión de los gastos permite que el Banco de Alimentos maximice su impacto.

Ingresos

Donaciones monetarias

- Aportaciones de particulares que desean apoyar la logística del transporte del Banco de Alimentos.
- Contribuciones de empresas que pueden estar interesadas en patrocinar la flota de transporte o cubrir costos específicos de logística.
- Donaciones de entidades fundaciones y ONGs que apoyan proyectos de reducción de hambre y el desperdicio de alimentos.

Subvenciones y ayudas públicas

- Fondos provenientes de instituciones gubernamentales locales, autonómicas o nacionales destinadas a cubrir costos operativos, incluidos los de transporte.
- Proyectos otorgados para iniciativas concretas, como la adquisición de vehículos o la implementación de sistemas logísticos avanzados.

Campañas de recaudación

- Fondos recaudados a través de las cenas y eventos cuya finalidad es apoyar las operaciones del Banco de Alimentos incluidos los gastos de transporte.
- Campañas como la Gran Recapte en donde hay donaciones monetarias que también hacen parte de la ayuda logística.

Gastos

Transporte y logística

- Gastos relacionados al combustible para los vehículos que realizan la recogida y la distribución de alimentos.
- Costos de reparación, mantenimiento preventivo y piezas de repuesto para camiones y furgonetas.
- Pólizas de seguro para cubrir los vehículos en caso de accidente o daños.
- Contratación de servicios externos adicionales para manejar los picos de demanda.

Personal de logística

- Sueldos de personal del almacén, personal de logística, coordinadores de transporte y conductores.
- Programa de formación para asegurar que el personal esté cualificado con el fin de tener prácticas seguras y tener el cuidado de los alimentos teniendo logística eficiente.

Infraestructura logística

- Inversión de software para manejar la logística del Banco de alimentos con implementación de GPS para los vehículos y otros sistemas de mejora en el transporte.
- Gastos en equipos necesarios para carga y descarga de alimentos, como palets, y montacargas.

Costos administrativos

- Gastos relacionados con la gestión y coordinación de las operaciones logísticas, incluidos los costos de oficina y el personal administrativo.

Estudio de caso**Ingresos**

1. Una empresa dona 10.000 euros específicamente para cubrir los costos del transporte.
2. El gobierno local otorga una subvención de 20.000 euros para la adquisición de un nuevo camión refrigerado.
3. Durante la Gran Recapte de Alimentos, se recaudan 5,000 euros adicionales en donaciones monetarias.

Gastos

1. Se gastan 2,000 euros en combustible para los vehículos durante un mes.
2. Se invirtieron 1,500 euros en el mantenimiento preventivo de la flota.
3. Se pagan 8,000 euros en salarios a los conductores y personal de logística.
4. Se destinan 1,200 euros a las pólizas de seguro para cubrir los vehículos durante un año.
5. Se invierten 3,000 euros en la actualización del software de gestión logística.

Balance

1. Ingresos Totales: 35.000 euros.
2. Gastos Totales: 15.700 euros.
3. Superávit: 19.300 euros, que pueden ser reinvertidos en mejoras logísticas, adquisición de nuevos vehículos o en reservas para futuros gastos operativos.

3.2 Identificación de patrones y tendencias relevantes.

Patrones en los flujos físicos

Estacionalidad en la recolección de alimentos

- Notable aumento de las donaciones durante períodos festivos, así como durante campañas específicas como la Gran Recapte de alimentos.
- La recolección de productos frescos tiende a ser más alta durante las temporadas de cosecha.

Preferencia por alimentos no perecederos

- Predominan los alimentos no perecederos debido a su mayor facilidad de manejo y almacenamiento.

Picos de demanda

- Se observan picos de demanda en momentos de crisis económicas o eventos imprevistos que afectan a la comunidad, como desastres naturales o pandemias.

Patrones en los flujos económicos**Dependencia de donaciones y subvenciones**

- La organización depende en gran medida de donaciones y subvenciones, lo que puede resultar en variaciones significativas en los ingresos anuales.
- La recaudación de fondos a través de eventos benéficos y campañas tienen un impacto significativo en los ingresos.

Gastos constantes en logística

- Los costos de combustible y mantenimiento de los vehículos son constantes y representan una parte considerable de los gastos operativos.
- Los costos de personal incluyendo salarios.

Tendencias relevantes

Digitalización y tecnología

- Uso de análisis de datos para optimizar rutas de transporte y mejorar la eficiencia operativa.

Colaboraciones y alianzas

- Colaboración con empresas del sector logístico y de alimentos para obtener donaciones y apoyo logístico.
- Creación de redes más amplias de entidades benéficas y organizaciones sociales para mejorar la distribución de alimentos.

Sostenibilidad

- Mayor enfoque en la reducción del desperdicio de alimentos a través de una mejor gestión de inventarios y colaboración con productores para recoger excedentes.

Diversificación de fuentes de ingresos

- Explorar nuevas formas de recaudar fondos, como campañas en línea y programas de membresía.
- Iniciar proyectos que generen ingresos adicionales como la venta de productos reciclados o servicios logísticos a otras organizaciones.

4. Diagnóstico de la Situación Actual

Para realizar el diagnóstico del Banco de alimentos utilizaremos un DAFO.

Debilidades

Dependencia de donaciones: La operación del banco de alimentos depende en gran medida de las donaciones de alimentos y dinero, lo cual puede ser inestable. Esto lo vimos en nuestra visita, donde a veces puede recibir una gran donación de un producto en concreto (leche o fideos instantáneos) y a su misma vez escasear de otros (aceite).

Infraestructura limitada: Posibles limitaciones en cuanto a almacenamiento, transporte y distribución eficiente de los alimentos. Muchos “clientes” del banco de alimentos no tienen el vehículo para llevarse producto frío o fresco, por lo que el banco se tiene que asegurar de poder repartir estos tipos de productos a aquellos que no pueden obtenerlo. También el almacén que ahora mismo utilizan en la calle motors era un antiguo colegio por lo que algunos aspectos de su lay out no serían de los más adecuados para un almacén operativo.

Falta de personal: La dependencia en voluntarios puede llevar a problemas de continuidad y disponibilidad de personal capacitado. Aún así, el banco cuenta con un personal especializado contratado para garantizar su buen funcionamiento. Como por ejemplo, el caso de Oriol que es el responsable de las operaciones logísticas del banco.

Problemas logísticos: Dificultades en la coordinación y gestión de la distribución de alimentos, especialmente en barrios lejanos o de difícil acceso.

Variedad y calidad de alimentos: Posible inconsistencia en la variedad y calidad de los alimentos recibidos, afectando la nutrición de los beneficiarios.

Aunque, el banco siempre intenta obtener la mayor variedad posible de alimentos, no siempre es así. Para ello disponen de una pequeña parte de los donativos en dinero para poder comprar estos productos faltantes, pero estos difícilmente llegan para cumplir con todo lo que haría falta.

Amenazas

Crisis económicas: En tiempos de crisis económica como la del 2007 o la actual, las donaciones pueden disminuir mientras que la demanda de ayuda aumenta.

Competencia: La existencia de otras organizaciones benéficas puede reducir la cantidad de donaciones disponibles para cada entidad o subvenciones a repartir.

Regulaciones gubernamentales: Cambios en las políticas y regulaciones pueden afectar la operación y financiamiento del banco de alimentos. Por ejemplo, unas políticas más de derechas que busquen recortar gasto público perjudican al banco de alimentos.

Impacto de desastres naturales: Desastres como terremotos, inundaciones o epidemias pueden interrumpir la cadena de suministro y aumentar la demanda de ayuda y reducir el número de ayudantes.

Percepción pública: Una mala percepción pública o escándalos pueden reducir la confianza y las donaciones. Por ejemplo, una contaminación alimentaria de alguna entidad por culpa de una mala gestión del control del frío perjudica al banco de alimentos.

Fortalezas

Red de voluntarios: Una fuerte red de voluntarios dedicados mejora la capacidad operativa y reduce costos de mano de obra. Aunque, su fiabilidad de asistencia no es 100% segura la mayoría de voluntarios que conocimos son gente muy aplicada y formada que busca devolver a la sociedad todo lo que ésta le ha dado.

Apoyo comunitario: Fuerte apoyo y compromiso de la comunidad y empresas locales. Esto lo vimos sobre todo en las entidades, donde los vecinos suelen ayudar a descargar el camión o los supermercados de alrededor donan sus productos no aptos para la venta.

Experiencia y reputación: Experiencia consolidada en la gestión y distribución de alimentos, junto con una buena reputación puede atraer más apoyo y donaciones. Un ejemplo de que el banco de alimentos goza de buena reputación es lo exitosa que es la campaña “el Gran Recapte”, ya que cada año se donan grandes cantidades de comida.

Relaciones con proveedores: Buenas relaciones con supermercados, productores agrícolas y otras fuentes de alimentos que aseguran un flujo constante de donaciones. Para ello, el banco cuenta con una gran cantidad de voluntarios destinados a mantener este tipo de relaciones y solicitar productos donados.

Capacidad de adaptación: Flexibilidad y capacidad para adaptarse rápidamente a cambios y emergencias. Al contar con pocos recursos, los trabajadores han aprendido a mejorar estas aptitudes.

Oportunidades

Alianzas estratégicas: Oportunidades para formar alianzas con empresas, ONGs y gobiernos para mejorar recursos y alcance.

Innovación tecnológica: Implementación de tecnologías para mejorar la logística, administración y distribución de alimentos.

Programas de educación: Desarrollar programas de educación nutricional y sostenibilidad para los beneficiarios y la comunidad en general.

Expansión de servicios: Posibilidad de expandir los servicios ofrecidos, como programas de formación laboral o apoyo psicológico, para abordar las causas subyacentes de la inseguridad alimentaria.

Subvenciones y financiamiento: Acceso a subvenciones y programas de financiamiento de entidades gubernamentales y fundaciones para proyectos específicos.

Este análisis DAFO proporciona un marco para evaluar la situación actual del banco de alimentos y desarrollar estrategias para fortalecer sus operaciones y maximizar su impacto.

4.1 Análisis Dafo del sistema actual de transporte y rutas.

Actualmente, el banco de alimentos cuenta con una flota pequeña, que consta de: 1 furgoneta refrigerada, 1 furgoneta eléctrica y dos camiones refrigerados aptos para productos congelados.

Según comentado con el responsable de la logística del banco los principales problemas en su flota de transporte son:

- Los vehículos son viejos por lo que es más probable que aparezcan nuevas reparaciones necesarias no previstas y con el poco margen que cuenta el banco no puede destinar una gran cantidad destinada a reparaciones.
- Falta de personal cualificado apto para el transporte. Oriol, nos comentó que muchas de las personas voluntarias cualificadas ya no quieren realizar este tipo de funciones y muchos otros aptos no están acostumbrados a utilizar este tipo de vehículos de gran dimensiones. Estos limitantes hacen que cuadrar un plan de transporte fijó para el banco de alimentos se prevea complicado de establecer por cuenta propia.
- Uno de los puntos fuertes, es que para la distribución del producto seco la gran mayoría de entidades pueden realizar por su propia cuenta la recogida de productos en el almacén de la calle Motors. Esto permite descongestionar bastante la logística del banco y reducir costes.
- Otro de los puntos fuertes, es que siempre sabrán de antemano cuántos camiones y puntos de entrega serán necesarios ya que la “demanda” siempre es conocida con antelación.

4.2 Identificación de áreas de mejora y oportunidades, ajenas al transporte.

Estrategia de mejora en la relación con proveedores

Mejorar la gestión de los proveedores de un banco de alimentos tiene un impacto significativo en la eficiencia y efectividad de sus operaciones y el abastecimiento de sus clientes.

Seguidamente detallaremos cada una de éstas

Desarrollar relaciones sólidas con proveedores

Comunicación regular

Mantén una comunicación constante y abierta con los proveedores para entender sus capacidades y limitaciones según sus fases de producción.

Por ejemplo: En la campaña de navidad los productores de bombones de chocolate producen en gran cantidad porque es temporada alta. El banco de alimentos tiene que tenerlo en cuenta para una vez pasada la temporada preguntar por los sobrantes no comerciables de estos.

Colaboración

Trabaja en conjunto con los proveedores para planificar las entregas y resolver problemas rápidamente. En este sentido el banco de alimentos juega un gran papel porque puede ayudar a muchas empresas a evitar el coste de destrucción de productos.

Un ejemplo de un caso real fue: una empresa de legumbres en conserva se equivocó en el etiquetado de unos garbanzos en conserva, ya que se imprimieron todas las etiquetas al revés. El coste de reparar o destruir este producto no apto para la venta al público (ya que por normativa la información tiene que ser legible correctamente) era más elevado que donarlo. Entonces, esta empresa se puso en contacto con el banco de alimentos para su retirada.

Recordar que este tipo de acciones tienen una reducción fiscal por parte de la empresa.

Implementar un sistema de gestión de proveedores

Actualmente, utilizan un software específico para los bancos de alimentos donde registran las entregas y preparan los albaranes de entrega de los “clientes”.

Sin embargo, se podría mejorar este o mirar de obtener otro (SRM, por sus siglas en inglés) que a su misma vez notifique automáticamente a los donantes habituales cuando algún tipo de producto empiece a faltar. Esta herramienta ayudaría a descongestionar el trabajo de la captación proveedores realizado por el banco de alimentos pudiendo así destinarlo a otras tareas o otros nuevos

Gestión de Riesgos

Nunca se sabe cuando podrán surgir problemas como desastres naturales o problemas logísticos. Para ello es importante poder diseñar algún plan de contingencia. Como por ejemplo:

buscar otros lugares de entrega, como podrían ser los diferentes almacenes de distribución del banco de alimentos ubicados por Mataro, Moncada, etc.

Feedback y Mejora Continua

Un aspecto muy importante en este tipo de relación es la retroalimentación: El banco debe solicitar y proporcionar un flujo de comunicación regular entre el mismo y los proveedores para identificar áreas de mejora como en la entrega o en las cantidades donadas

Estrategias de mejora en el almacén.

Mejorar el almacén del banco de alimentos puede tener un impacto significativo en la eficiencia y la capacidad de distribución. Seguidamente mencionaremos algunas estrategias clave para lograrlo:

Evaluación y Planificación

Análisis de Necesidades

Realizar una evaluación detallada de las necesidades actuales y futuras del almacén, incluyendo el espacio, los recursos y las demandas de los beneficiarios. Actualmente, el almacén principal de la calle motors es suficiente para el uso diario del banco de alimentos, pero si se

aumenta la cantidad de demanda el almacén no es lo suficientemente grande para absorber dicha demanda, ya que deberá entrar una mayor cantidad de producto.

Planificación del Espacio

Optimizar el diseño del almacén para maximizar el uso del espacio, facilitando el acceso y la rotación de productos. El almacén actual del Banco no fue diseñado como almacén en sus inicios por lo que su diseño no es el más idóneo para un uso totalmente efectivo de este, teniendo algunos pasillos o columnas innecesarios.

Organización y Logística

Clasificación y Almacenamiento

Actualmente organizar los alimentos por categoría, fecha de caducidad y frecuencia de uso. Utiliza estanterías ajustables y etiquetas claras para facilitar el acceso y la rotación. Actualmente, utilizan el almacén de forma caótica con un etiquetado de diferentes colores donde el verde significa apto para la distribución y el naranja pendiente de control.

FEFO (First Expire, First Out)

Actualmente utilizan un sistema FEFO para garantizar que los productos más antiguos se distribuyan primero, reduciendo el desperdicio por vencimiento. Si tienen un exceso de un determinado producto próximo a caducar, incrementan el número de donaciones a los usuarios.

Ejemplo, si a un usuario le tocaría 2 paquetes de x productos en estos casos dicho usuario podría llevarse 4 paquetes.

Zonificación

Dividir el almacén en zonas específicas para diferentes tipos de productos (perecederos, no perecederos, etc.) para mejorar la eficiencia en la gestión de inventarios. Actualmente, el almacén se distribuye de forma caótica en función de la cantidad de producto que les llega.

Capacitación del Personal

Entrenamiento

Capacitar al personal y a los voluntarios en técnicas de almacenamiento, manejo seguro de alimentos y uso del software de gestión, es de vital importancia ya que la mayoría de trabajadores son voluntarios sin experiencia en estos tipos de funciones.

Procedimientos Estandarizados

Desarrollar y documentar procedimientos operativos estándar (SOP) para todas las tareas del almacén, asegurando consistencia y eficiencia. Como hemos mencionado anteriormente, normalmente los voluntarios necesitan de formación y que esta sea clara porque algunos suelen venir por semanas sueltas. Lo que hace necesario el recordatorio de los procedimientos de forma efectiva.

Seguridad y Limpieza

Normas de Higiene

Implementa estrictas normas de higiene para prevenir la contaminación de alimentos. Asegúrate de que el almacén se limpie y desinfecte regularmente.

Seguridad

Siempre es necesario mejorar y revisar las medidas de seguridad para proteger tanto a los empleados como a los alimentos almacenados. Esto puede incluir controles de acceso, cámaras de seguridad y formación en seguridad laboral.

Colaboración y Comunidad

Redes y Alianzas

Establece alianzas con otros bancos de alimentos, supermercados y productores para obtener donaciones regulares y apoyo logístico.

Voluntariado

Fomentar la participación de voluntarios, ofreciendo oportunidades de colaboración y capacitación continua. Una posibilidad, por ejemplo, podrían ser unas prácticas solidarias donde se forman a estudiantes en la gestión de almacén en el banco de alimentos.

Sostenibilidad

Reducción de desperdicios

Implementa prácticas para reducir el desperdicio de alimentos, como programas de reciclaje y compostaje para productos no aptos para el consumo humano. Actualmente, Amazon hace donaciones al banco de alimentos pero no utiliza muchos filtros a la hora de donar, por lo que suele haber mucho producto no apto para la distribución (Ejemplo: Proteínas para el gimnasio). Los voluntarios se pueden llevar todo lo que quieren de aquellos productos no aptos, los si aptos son siempre distribuidos a los usuarios.

Eficiencia Energética

Adoptar medidas para mejorar la eficiencia energética del almacén, como la instalación de iluminación LED y sistemas de refrigeración eficientes. Pudimos observar, que las cámaras de frío estaban muy infrautilizadas por lo que una revisión de la eficiencia de estas es necesaria.

Implementar estas estrategias puede ayudar a transformar la operación del almacén, haciéndolo más eficiente, seguro y capaz de cumplir mejor con su misión de distribuir alimentos a quienes lo necesitan.

5. Definición del Objetivo y Determinantes

5.1 Objetivo principal de optimización del transporte y rutas.

El objetivo principal es optimizar el transporte y las rutas logísticas del Banco de Alimentos para así

Maximizar la eficiencia en la recolección, almacenamiento y distribución de alimentos

- Aumentar la capacidad de recolectar alimentos de múltiples fuentes de manera eficiente.
- Utilizar el espacio de almacenamiento de manera óptima, asegurando la gestión adecuada de los alimentos.
- Entrega puntual y segura de alimentos a entidades receptoras optimizando rutas y el uso de los vehículos.

Minimizar los costos operativos

- Optimización de rutas reduciendo costos de combustible y el desgaste de los vehículos.
- Optimizar recursos logísticos.
- Asegurar una entrega puntual y segura a las entidades receptoras y beneficiarios finales.

- Garantizar entregas puntuales asegurando las condiciones óptimas de los alimentos cumpliendo las normas de seguridad alimentaria.

5.2 Identificación de los factores determinantes que influyen en el éxito del proyecto.

Eficiencia en la planificación de rutas

- Optimización de rutas para reducir tiempos y distancias recorridas.
- Planificación en tiempo real.

Gestión eficiente de inventarios

- Implementación de un sistema de gestión de inventarios que asegure una rotación adecuada de productos minimizando desperdicios y evitando faltantes.

Integración de nuevos operadores logísticos

- Colaboración con operadores logísticos adicionales para cubrir áreas geográficas específicas con problemas de llegada y con alta demanda.

Coordinación con entidades receptoras

- Establecimiento de canales de comunicación efectivos y mecanismos de coordinación para garantizar entregar según necesidades, horarios y disponibilidad.

Proceso logístico actual

Puntos de recolección

Identificación de los principales puntos de origen de las donaciones

Tabla 2.*Canales de entrada de alimentos*

<i>RECUPERACIÓN DE EXCEDENTES PARA EVITAR EL DESPILFARRO</i>	<i>TONELADAS</i>
Industria alimentaria y de distribución	2.279
SERMA (Fruta y verdura retirada de mercados)	3.075
Zumos (Generalitat y FESBAL)	0
Foodback (Mercabarna)	1.094
Recogida de mermas en supermercados	3.960
Otros bancos de alimentos	225
Suma recuperación de excedentes	10.650
<i>DONACIONES RECIBIDAS</i>	<i>TONELADAS</i>
Gran Recapte	2.687
Otras campañas	19
Compras FESBAL	386
Escuelas	6

Empresas no alimentarias	37
Compras Banc dels Aliments	3.568
Otros canales menores	7
Suma de donaciones	6.710
Gestión del BdA	17.360
Total toneladas UE	3.593
<i>Total toneladas del Banco de Alimentos</i>	<i>20.953</i>

Nota: La siguiente tabla proviene de una libreta del Banco de Alimentos utilizada en esta investigación. Contiene datos sobre los canales de entrada por alimentos y la cantidad en toneladas. La información ha sido analizada respetando principios de confidencialidad y con fines académicos.

Transporte

- Vehículos utilizados

Calle dels Motors

- 2 furgonetas
- 2 camiones congelador / refrigerador

Foodback (Mercabarna)

- 1 furgoneta

Rutas actuales

- Barcelona distribuye a los nuevos centros de distribución de alimentos con el fin de descentralizar y optimizar la logística, permitiendo ahorrar un recorrido de 9.000 km cada mes
- Cabrera de Mar: beneficia a 19 entidades de la comarca del Maresme que reparte aproximadamente 77.000 kg mensuales
- Santa Perpètua de Mogoda: beneficia a 14 entidades del Vallès Occidental y a 20 entidades del Vallès Oriental repartiendo 93.000 kg mensuales.

Manresa: beneficia a 77 entidades de las comarcas del Bages, Berguedà, Moianès, Osona y Anoia repartiendo aproximadamente 47.000 kg mensuales

Costos asociados

- Combustible
- Mantenimiento
- Personal
- Amortizaciones

Almacenamiento

Instalaciones

Calle dels Motors

- 1 almacén
- 2 camaras de frio

Foodback (Mercabarna)

- 1 almacén
- 1 camara de frio

Nave en la ZAL

- 1 almacén

Gestión de inventarios

- Rotación de productos y control de las fechas de caducidad

- Volúmenes de entrada y salida de alimentos

Distribución

Destinatarios

- Entidades
- Comedores sociales
- Parroquias
- Càritas
- Centros sociales
- Fundaciones

Posibles mejoras del proceso logístico

- Optimización de rutas
- Reducción de tiempos
- Agrupación de entregas por zona geográfica
- Uso de vehículos adecuados
- Integración de nuevos operadores logísticos

Sistema de monitoreo a implementar

- Tiempo medio de entrega
- Kilómetro recorrido por tonelada de alimento distribuido
- Costo total de la operación logística
- Porcentaje de alimentos perecederos distribuidos a tiempo
- Número de incidencias reportadas

6. Medidas a Implementar

6.1 Descripción detallada de las medidas.

SEUR

Uno de los operadores logísticos que hemos analizado es SEUR, una empresa que tiene un proyecto el cual está enfocado en generar una red de donaciones y tener una cadena de suministro de alimentos eficiente

SEUR ha trabajado con Bancos de Alimentos en diferentes ciudades, incluyendo Barcelona, facilitando la recogida y distribución de alimentos donados. Durante eventos como el Gran Recapte, SEUR ha proporcionado vehículos y personal con el fin de asegurar que los alimentos sean recogidos y distribuidos correctamente, desde el momento que llegan al centro de distribución hasta el punto de llegar a las personas necesitadas.

El proyecto solidario que tiene SEUR es una iniciativa que refleja el compromiso de la empresa con el apoyo a las comunidades necesitadas. Este proyecto está diseñado para darle provecho a las capacidades y recursos logísticos que tiene la empresa asistiendo a organizaciones benéficas y causas sociales, facilitando la recogida, el almacenamiento y la distribución de alimentos, medicinas y otros artículos de primera necesidad.

SEUR ofrece tarifas bajas a las entidades con el fin de tener más flujo de productos, lo que facilita que las entidades puedan tener más ayuda y no solo depender de los voluntarios los cuales son escasos. Las tarifas que ofrece SEUR son con el fin de apoyar asociaciones y fundaciones que tienen como misión ayudar a personas necesitadas o personas con problemas de

salud graves. Sin embargo, si hay solicitud de transporte para mover material donado se podrá ofrecer una logística solidaria sin cargo.

Otras formas en las que SEUR ayuda es a través de la logística inversa recogiendo donaciones durante los viajes de retorno de los camiones optimizando el uso de los vehículos, reduciendo costos y maximizando la cantidad de alimentos donados. Además, SEUR ofrece espacios de almacenamiento temporal cuando hay momentos de alta demanda como son las campañas de recolección, lo que ayuda a que sea almacenado correctamente hasta el momento de la distribución.

CORREOS

Correos es un operador logístico que también ha colaborado con el Banco de Alimentos recaudando fondos monetarios y con servicios de transporte. Correos ayuda con la recolección y distribución de alimentos desde las donaciones hasta los almacenes del Banco de Alimentos y con la entrega de alimentos a las entidades benéficas.

Correos ha participado en las campañas de recogida de alimentos motivando a los empleados y al público a donar alimentos no perecederos, las cuales se realizan en sus oficinas en donde hay contenedores de recogida los cuales ellos mismos distribuyen. Asimismo, empleados de correos han llegado a ser voluntarios en actividades del Banco de Alimentos ayudando en la clasificación y el empaquetado de alimentos en las campañas. Por otro lado, Correos ha sido una empresa que no solo ayuda con donaciones directas de alimentos sino que también tiene una parte de ayuda económica hacia el Banco de Alimentos, en donde se dona dinero, con el fin de mejorar las condiciones del banco.

FUNDACIÓN LA CAIXA

La Fundación la Caixa es una de las fundaciones más importantes de Europa, vinculada a CaixaBank, que tiene como misión contribuir al progreso social y al bienestar de las personas, ayudando a los más vulnerables.

La fundación colabora con el Banco de Alimentos de Barcelona a través de distintos canales. El principal es mediante donaciones económicas que permiten a los bancos adquirir productos esenciales con el fin de gestionar su logística, así como también contribuye con donaciones de equipos como impresoras, computadores, mesas y sillas para las oficinas principales del banco. También organiza y apoya campañas de recolección de alimentos fomentando el voluntariado entre sus empleados ayudando en la clasificación, empaquetado y la distribución de alimentos.

Por otro lado, la fundación apoya proyectos y campañas que busquen formas de manejar la inseguridad alimentaria, sensibilizando sobre el impacto del hambre en la sociedad, impulsando así proyectos educativos en donde se hable sobre cómo reducir el desperdicio de alimentos.

LOGIFRUIT

Logifruit es un operador logístico que ayuda al Banco de Alimentos proporcionando cajas y contenedores reutilizables para el transporte y el almacenamiento de alimentos que fueron donados garantizando la seguridad y el buen estado de los alimentos hasta el momento de la distribución.

También ofrece servicios de transporte para recoger y distribuir alimentos donados desde el punto de recolección hasta los almacenes del Banco de Alimentos y hasta las entidades benéficas. De igual manera, colabora con la gestión de inventarios asegurando una rotación efectiva de los productos minimizando el desperdicio ayudando al Banco de Alimentos a manejar los momentos de gran demanda que hay durante las campañas de recolección.

NACEX

NACEX es un operador logístico que opera en España, Portugal y Andorra. La empresa ofrece varios servicios de transporte con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes, desde particulares hasta empresas grandes.

NACEX colabora con el Banco de Alimentos de Barcelona de distintas maneras con el fin de apoyar a las personas vulnerables. La principal ayuda que ofrece la empresa son servicios de transporte gratuito para la recogida y la distribución de alimentos donados al Banco de Alimentos, incluyendo la logística necesaria para transportar grandes volúmenes de alimentos. Asimismo, utilizando la tecnología avanzada de la empresa con el fin de optimizar las rutas de distribución, asegurando que los alimentos lleguen de manera rápida a los destinos.

NACEX participa en campañas de recolección de alimentos organizadas por el Banco de Alimentos como la Gran Recapte o fechas claves como Navidad. Asimismo fomenta la participación de sus empleados en voluntariados para el Banco de Alimentos en los procesos de clasificación y empaquetado lo que refuerza el compromiso social de la empresa.

Además del apoyo logístico y de personal, NACEX realiza donaciones económicas ayudando al banco a cubrir costos operativos y mejorando la capacidad de almacenamiento y distribución de alimentos.

Posibles operadores logístico que pueden ayudar el Banco de Alimentos

Tabla 3.

Información de operadores logísticos de España

Correos	NACEX	Logifruit
<ul style="list-style-type: none"> • Correos es un operador fundamental en la logística del banco de alimentos, no solo con ayuda de tránsito, la ayuda con infraestructura es un punto fuerte y valorable. • Las colectas anuales que imparte generan ingresos económicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Es un operador logístico que ya ha trabajado con el banco de alimentos en campañas de recoletas de alimentos. • Proporciona transporte gratuito para la recogida y distribución de alimentos donados a los Bancos de 	<ul style="list-style-type: none"> • Al igual que las empresas anteriores ayuda con la logística en el transporte. • Esta empresa también contribuye con material importante como cajas y contenedores reutilizables para poder transportar los alimentos que son frescos.

<p>grandes para el banco de alimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aportan con voluntarios puntuales para reforzar las campañas creadas. ● Es un operador que tiene una estructura de seguimiento de envíos que puede ayudar al Banco de Alimentos con los envíos rápidos y seguros. ● Facilitar la comunicación y coordinación entre diferentes actores involucrados en la cadena de suministro del Banco de 	<p>Alimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Es un operador logístico que tiene los recursos y la infraestructura para ayudar al Banco de alimentos con la distribución de alimentos de manera rápida y efectiva. ● Es un operador logístico que está integrado con las campañas promocionandolas con trabajadores y colaboradores con el fin de aumentar las donaciones. ● NACEX hace aportes 	<ul style="list-style-type: none"> ● Colaborar en la gestión de inventarios asegurando una adecuada rotación de productos para minimizar el desperdicio de alimentos ● Proporcionar soluciones de almacenamiento temporal en sus instalaciones para ayudar al Banco de Alimentos a manejar grandes volúmenes de donaciones durante campañas importantes. ● Participar en
---	---	---

<p>Alimentos mediante el uso de plataformas digitales y sistemas de gestión logística.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Organizar rutas de entrega eficientes para distribuir alimentos a las diferentes organizaciones benéficas. 	<p>significativos económicos al Banco de Alimentos para su funcionamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Este operador logístico da la posibilidad de generar convenios a largo plazo permitiendo al Banco de Alimentos tener ayuda continua. 	<p>campanas de recolección de alimentos movilizand o a sus empleados y utilizando sus instalaciones como puntos de recolección.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fomenta la participación de sus empleados en actividades de voluntariado incluyendo la clasificación y empaquetado de alimentos
---	---	---

Nota: Esta información fue extraída de las páginas web principales de los operadores logísticos con el fin de hacer una tabla de comparación con los diferentes servicios que ofrece cada empresa.

Estos 3 operadores logísticos son los principales a tomar en cuenta para la decisión final del proyecto que tiene como objetivo mejorar la distribución de alimentos del Banco de Alimentos ya que son los principales en ofrecer ayudas directas y que incluso ya han trabajado anteriormente con el Banco de Alimentos en campañas de recolección.

Punto fuertes de cada operador logístico:

Correos

- Organización de rutas eficientes para las entregas a entidades benéficas.
- Plataformas digitales y sistema de gestión logística con el fin de mejorar la comunicación entre el Banco de Alimentos y las entidades.
- Aportación de voluntarios en las grandes campañas.
- Ayuda monetaria al Banco de Alimentos.

NACEX

- Experiencia por el trabajo anterior realizado con el Banco de Alimentos.
- Transporte gratuito para la recogida y distribución de alimentos donados al Banco de Alimentos.
- Aporte económico al Banco de Alimentos para su funcionamiento.
- Posibilidad de convenios a largo plazo.

Logifruit

- Donación de cajas y contenedores reutilizables para las grandes campañas de recolecta de alimentos.
- Donaciones monetarias al Banco de Alimentos.
- Ayuda de almacenamiento provisional al Banco de alimentos cuando hay un alza en la demanda o se reciben volúmenes grandes en las campañas de recolección de alimentos.

6.2 Descripción detallada de las medidas.

La planificación y ejecución efectiva de rutas es crucial para la sostenibilidad y el éxito de las empresas. La optimización de rutas no solo se trabaja para la reducción de costos operativos sino también para mejorar el servicio al cliente, la reducción del impacto ambiental y el aumento de la capacidad de respuesta frente a problemas.

Este trabajo se centra en el desarrollo y aplicación de técnicas de optimización de rutas de transporte, utilizando un software diseñado que se llama Routal, anteriormente Smartmonkey. A través de esta aplicación se busca combinar el análisis de datos históricos y la adaptación en tiempo real a las condiciones del tráfico, con el fin de diseñar rutas que minimicen el tiempo de viaje, el consumo de combustible y los costos asociados, esperando como resultado la mejora en la puntualidad y la satisfacción del cliente.

El proyecto abordará diversas problemáticas comunes en el sector, como la planificación de rutas de múltiples vehículos, la asignación eficiente de recursos, y la gestión de restricciones operativas.

Es decir, la optimización de rutas muestra una oportunidad para mejorar la eficiencia operativa y competitividad de las empresas logísticas, aportando beneficios económicos y ambientales. Este proyecto se propone como una contribución hacia la modernización y la mejora continua del Banco de Alimentos de Barcelona, alineándose a tener mejores prácticas en gestiones logísticas.

A continuación, realizaremos una breve simplificación de lo que puede ofrecer softwares de optimización como Routal en el Banco de Alimentos.

Recopilación de Datos

- Datos de Vehículos: Información sobre la flota, incluyendo capacidad, tipo de vehículo, consumo de combustible y horarios de disponibilidad.
- Datos de Pedidos: Detalles sobre las entregas y recogidas, tales como direcciones, ventanas de tiempo, volúmenes y prioridades.
- Datos Geográficos: Mapas y rutas existentes, incluyendo información sobre tráfico en tiempo real, condiciones de la carretera y restricciones específicas (por ejemplo, zonas de acceso restringido).
- Datos Históricos: Información previa sobre rutas, tiempos de entrega y patrones de tráfico.

Algoritmos de Optimización

- Uso de modelos matemáticos para representar el problema de rutas, incluyendo todas las variables y restricciones relevantes.

- Métodos como el algoritmo de colonia de hormigas, algoritmos genéticos, búsqueda tabú y otros se emplean para encontrar soluciones óptimas o casi óptimas en tiempos razonables.
- Ajustes dinámicos basados en la información del tráfico en tiempo real y cambios en los pedidos, permitiendo la replanificación instantánea de rutas.

Planificación de Rutas

- A partir de los datos y algoritmos, Routal genera rutas que minimizan los costos operativos, tiempos de viaje y el consumo de combustible.
- Se asignan las rutas generadas a los vehículos disponibles, asegurando una distribución eficiente de la carga y cumplimiento de las restricciones de tiempo.

Monitoreo y Gestión:

- Monitoreo continuo de la flota mediante GPS y otros dispositivos IoT, proporcionando actualizaciones en tiempo real sobre la ubicación de los vehículos.
- Alertas automáticas para desviaciones de la ruta planificada, retrasos, o problemas potenciales, permitiendo una respuesta rápida y eficaz.

Análisis y Reportes

- Análisis post-operacional para evaluar el desempeño de las rutas y la eficiencia de la flota.

- Generación de informes detallados sobre métricas clave, como el ahorro de costos, el tiempo de entrega, la satisfacción del cliente y el impacto ambiental.

Interfaz de Usuario

- Una interfaz amigable que permite a los usuarios interactuar con la plataforma, visualizar rutas, realizar ajustes manuales si es necesario y acceder a los informes.
- Capacidad para integrarse con otros sistemas de gestión de la cadena de suministro (SCM), planificación de recursos empresariales (ERP) y gestión de relaciones con clientes (CRM).

6.3 Justificación de cada medida.

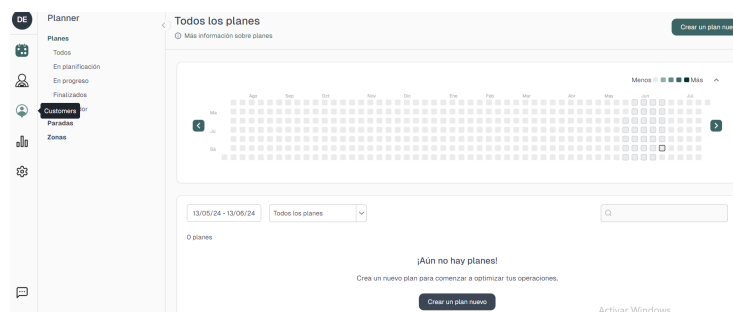
Sabiendo lo que nos puede ofrecer este tipo de tecnología vamos a ver paso por paso como crear rutas a través de la aplicación. Primero, nos registramos como usuario con una dirección de correo electrónico, nombre y apellidos y un número de teléfono. Posteriormente, tendremos que registrar los vehículos y conductores que tendremos disponibles. Para realizar dicha prueba nosotros hemos registrado 4 vehículos ficticios. Estos vehículos podrán ser editados posteriormente en la pestaña de drivers.

Figura 3.*Registro de vehículos en el software de optimización*

Nombre	Teléfono	Matricula	Marca	Modelo	Precio Por Distancia (€)	Precio Por Tiempo (€)
Frigo 3	+34 665 85 84 83				-	-
Frigo 1	+34 663 81 85 83				-	-
Frigo 2	+34 662 85 83 34				-	-

Notes: Elaboración propia de la tabla de registros de camiones y conductores en el software

Una vez registrados los vehículos, ya podremos proceder a crear nuestro primer plan, para ello iremos a la pestaña Planner y le daremos a crear un plan nuevo.

Figura 4.*Rutas experimentales*

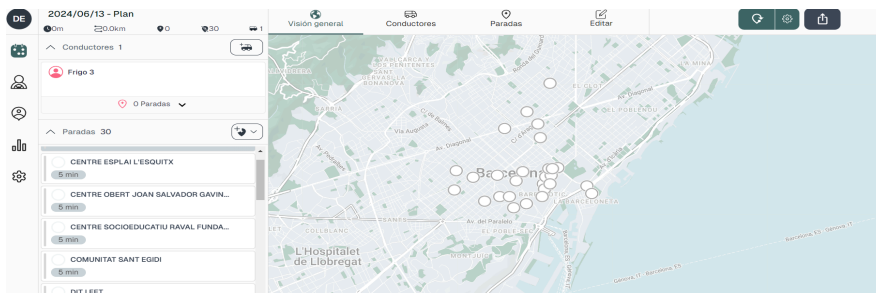
Notes: Elaboración propia de ruta experimental utilizando el software de optimización Rotal.

Para poder proceder hemos, vamos a diseñar una ruta experimental con todas las entidades que podríamos encontrar en los distritos Eixample y Ciutat Vella de Barcelona. Primero vamos a seleccionar el vehículo que queremos utilizar y posteriormente introducimos la dirección de partida y las localizaciones de reparto. Una vez introducidas nos saldrá la siguiente

imagen con los puntos registrados, entonces deberemos darle a la parte superior derecha para crear la ruta optimizada.

Figura 5.

Mapa de entidades beneficiadas por el Banco de alimentos en Barcelona

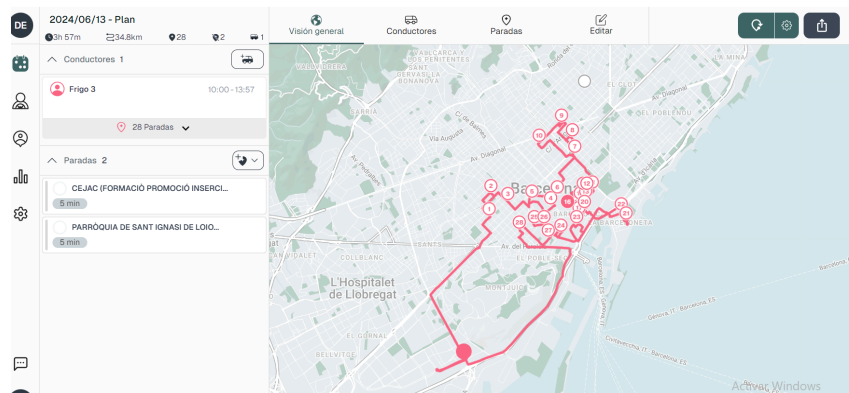


Notes: Mapa de entidades beneficiarias del banco de alimentos en la ciudad de Barcelona a través del software de optimización de Routal.

Una vez creada la ruta tendremos la distancia en KM a recorrer y el tiempo estimado de ocupación del vehículo para realizar la ruta completa, información que será necesaria para transmitir al operador logístico que se ofrezca a realizar el servicio para el banco.

Figura 6.

Representación de la ruta optimizada



Notes: Elaboración propia a partir del software de optimización Routal.

Pd: las paradas que quedan sueltas no entran dentro de la eficiencia de la ruta por tiempo, ya que pusimos solo media jornada de forma estándar. Pero se podrían llegar a incluir ampliando el horario o buscando soluciones alternativas como dejarlo en la entidad más cercana para que sus voluntarios vayan a buscarlo el mismo día.

7. Resultados Cuantificados

7.1 Presentación de los resultados

La implementación de las medidas propuestas para mejorar la logística del Banco de Alimentos de Barcelona se espera que genere resultados significativos en varias áreas clave. A continuación, se detallan los resultados esperados de cada medida

Reducción del Desperdicio de Alimentos

Objetivo

Reducir el desperdicio de alimentos perecederos mediante una mejor gestión del inventario y la distribución.

Resultado esperado

Disminución del desperdicio en un 15-20%.

Impacto

Esta reducción es de aproximadamente 3 millones de kilos anuales de alimentos que podrán ser redistribuidos en lugar de ser desechados. Esto no solo tiene un impacto positivo en la eficiencia operativa sino que también contribuye significativamente a la sostenibilidad ambiental y a la lucha contra el hambre.

Mejora en la Eficiencia Operativa:**Objetivo**

Optimizar los procesos de almacenamiento y distribución para reducir los tiempos de entrega y mejorar la coordinación con las entidades sociales.

Resultado esperado

Reducción del tiempo de entrega en un 25%.

Impacto

Esta mejora en la eficiencia asegura que los alimentos lleguen en mejores condiciones a los beneficiarios, lo que puede incrementar la satisfacción de las entidades receptoras y de los beneficiarios finales. Además, se espera una reducción en los costos operativos relacionados con el transporte y la gestión de inventarios.

Incremento en la Capacidad de Servicio**Objetivo**

Aumentar la capacidad de distribución del Banco de Alimentos para atender a más entidades sociales y personas necesitadas.

Resultado Esperado

Incremento de la capacidad en un 30%.

Impacto

Esta medida permitirá atender a más entidades sociales y, por ende, a más personas en situación de necesidad. Esto se traducirá en un mayor alcance y una mayor efectividad en la misión del Banco de Alimentos de luchar contra el hambre y la inseguridad alimentaria.

Reducción de Costos Operativos**Objetivo**

Reducir los costos asociados a la operación logística mediante la optimización de rutas y la mejora en la utilización de recursos.

Resultado Esperado

Disminución de los costos en un 10-15%.

Impacto

Representa un ahorro significativo que puede ser reinvertido en otras áreas del banco, como mejoras en infraestructuras o programas adicionales de apoyo alimentario. Además, la reducción de costos operativos permitirá al Banco de Alimentos ser más sostenible y eficiente en el largo plazo.

7.2 Análisis de impacto económico, eficiencia operativa y otros indicadores relevantes.

7.2.1 Impacto Económico

Ahorro en Costos de Transporte

Medida

Implementación de rutas optimizadas mediante el uso de software de planificación de rutas y sistemas de seguimiento GPS.

Resultado Esperado

Ahorro de aproximadamente 100,000 euros anuales en costos de combustible y mantenimiento de vehículos.

Impacto

Estos ahorros permiten una mayor inversión en otras áreas críticas del banco, mejorando su capacidad para adquirir más alimentos y proporcionar más servicios a las comunidades necesitadas.

Inversión en Tecnología

Medida

Adopción de software de planificación y seguimiento logístico, incluyendo sistemas de gestión de inventarios y herramientas de análisis de datos.

Resultado Esperado

Recuperación de la inversión inicial en un periodo de 1-2 años.

Impacto

La eficiencia y precisión mejoradas justifican la inversión, y los ahorros operativos continuos amplían la capacidad financiera del banco. La tecnología también permite una mejor toma de decisiones basada en datos, lo que puede llevar a mejoras adicionales en la eficiencia operativa y la reducción de costos.

7.2.2 Eficiencia Operativa

Indicadores de Rendimiento (KPIs)

- **Tiempo Promedio de Entrega**

Se espera una reducción significativa, lo que mejora la frescura de los alimentos entregados y reduce el riesgo de desperdicio.

- **Porcentaje de Entregas a Tiempo**

Aumento del porcentaje, asegurando que las entidades receptoras puedan planificar mejor sus actividades de distribución y reducir el riesgo de interrupciones en el servicio.

- **Utilización de la Capacidad de los Vehículos**

Maximización de la capacidad de carga, reduciendo el número de viajes necesarios y, por tanto, los costos asociados con el transporte y el uso de vehículos.

Mejora en la Coordinación Logística

Medida

Mejor coordinación con las entidades receptoras mediante el uso de sistemas de comunicación y planificación colaborativa.

Resultado Esperado

Reducción de los tiempos de espera y optimización del uso de los recursos disponibles, incluyendo almacenes y vehículos.

Impacto

Aumenta la capacidad de respuesta del Banco de Alimentos y mejora la satisfacción de las entidades sociales. Además, la mejor coordinación reduce el riesgo de errores y retrasos, lo que puede mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción de los beneficiarios.

7.2.3 Indicadores Relevantes

Satisfacción de las Entidades Sociales

Medida

Encuestas periódicas para medir la satisfacción de las entidades receptoras, evaluando aspectos como la calidad y cantidad de los alimentos entregados, la puntualidad de las entregas, y la comunicación con el Banco de Alimentos.

Resultado Esperado

Aumento en la satisfacción de las entidades receptoras.

Impacto

Refleja la mejora en la calidad del servicio y fortalece la relación con las entidades colaboradoras, lo que puede llevar a una mayor colaboración y apoyo mutuo en el futuro.

Impacto Ambiental

Medida

Reducción en el desperdicio de alimentos y optimización de las rutas de transporte mediante el uso de vehículos más eficientes y prácticas de logística verde.

Resultado Esperado

Disminución en las emisiones de CO2 y otros contaminantes.

Impacto

Apoya los objetivos de sostenibilidad del Banco de Alimentos, contribuyendo a una operación más ecológica y responsable. Además, la reducción del desperdicio de alimentos tiene un impacto positivo en la sostenibilidad ambiental, al reducir la cantidad de residuos que deben ser gestionados.

7.2.4 Impacto Social**Acceso a Alimentos****Medida**

Aumento en la cantidad de alimentos distribuidos mediante la mejora en la capacidad de servicio y la eficiencia operativa.

Resultado Esperado

Mayor número de beneficiarios atendidos, incluyendo familias, individuos y comunidades en situación de necesidad.

Impacto

Mejora la seguridad alimentaria de las comunidades atendidas, proporcionando una mayor cantidad de alimentos saludables y nutritivos. Esto no solo ayuda a satisfacer las necesidades básicas de los beneficiarios sino que también puede tener un impacto positivo en su salud y bienestar general.

Empoderamiento de las Entidades Sociales**Medida**

Capacitación y soporte a las entidades receptoras en áreas como la gestión de inventarios, la planificación de la distribución y la implementación de prácticas sostenibles.

Resultado Esperado

Entidades sociales mejor preparadas para gestionar y distribuir los alimentos recibidos de manera eficiente y efectiva.

Impacto

Aumenta la efectividad y alcance de las entidades colaboradoras, amplificando el impacto positivo del Banco de Alimentos y mejorando la capacidad de respuesta ante situaciones de emergencia o aumento de la demanda.

7.2.5 Sostenibilidad y Futuro

Planificación a Largo Plazo

Medida

Desarrollo de un plan estratégico de sostenibilidad que incluya metas a largo plazo para la reducción de desperdicios, la optimización de recursos y la mejora en la eficiencia operativa.

Resultado Esperado

Establecimiento de metas a largo plazo para la reducción de desperdicios y optimización de recursos, alineando las operaciones del Banco de Alimentos con prácticas sostenibles y responsables.

Impacto

Garantiza la viabilidad y sostenibilidad del Banco de Alimentos en el futuro, permitiendo una planificación más efectiva y el uso eficiente de los recursos disponibles. Además, la adopción de prácticas sostenibles puede mejorar la imagen pública del Banco de Alimentos y atraer más apoyo y colaboración de entidades externas, incluyendo donantes, voluntarios y socios estratégicos.

8. Conclusiones

8.1. Recapitulación de los hallazgos clave del estudio

El estudio realizado sobre el Banco de Alimentos ha identificado varias áreas críticas que requieren optimización para mejorar la eficiencia logística y la efectividad de la distribución de alimentos. Entre los hallazgos más importantes se encuentran:

Falta de flujo de transporte continuo entre el Banco de Alimentos y las Entidades Receptoras

La falta de un sistema de transporte estable resulta en múltiples problemas, entre ellos:

Retrasos en las Entregas

- Los retrasos pueden ser causados por la falta de disponibilidad de vehículos adecuados o la ineficiencia en la planificación de las rutas.
- Estos retrasos afectan la calidad de los alimentos, especialmente los perecederos, lo que puede llevar a pérdidas significativas y desperdicio de alimentos.

Imposibilidad de Enviar Alimentos

- En algunos casos, la falta de transporte adecuado impide completamente el envío de alimentos, lo que deja a las entidades receptoras sin los suministros necesarios.

- Esto puede crear una dependencia en donaciones de última hora que no siempre son suficientes o adecuadas.

Comunicación No Estructurada:

- La falta de un sistema de comunicación eficiente entre el Banco de Alimentos y las entidades receptoras dificulta la coordinación de entregas.
- Sin una comunicación clara, se producen malentendidos y errores en la logística, como envíos duplicados o incompletos.

Planificación Insuficiente

- La falta de una planificación adecuada de las rutas y horarios de entrega reduce la eficiencia de la distribución.
- La ausencia de un análisis detallado de las necesidades de las entidades receptoras conduce a una distribución desigual y la desatención de áreas prioritarias.

Falta de previsión de la oferta

LOGÍSTICA

El Banco de Alimentos enfrenta dificultades para prever la cantidad de alimentos que podrá distribuir, lo que resulta en:

Distribución Ineficiente

- La falta de información precisa sobre la oferta disponible impide planificar adecuadamente la distribución de alimentos.
- Esto lleva a una distribución desigual, donde algunas entidades pueden recibir más alimentos de los que necesitan mientras que otras reciben menos.

Insuficiencia de Alimentos:

- Durante meses de alta demanda, la falta de previsión puede resultar en una escasez de alimentos, afectando negativamente a las comunidades servidas.
- Sin datos precisos, es difícil ajustar la oferta a las necesidades cambiantes de las entidades receptoras.

Gestión Inadecuada del Inventario

- La falta de un sistema eficaz de gestión de inventarios contribuye a la incapacidad de prever la oferta.
- Esto puede causar acumulación de alimentos no perecederos y desperdicio de alimentos perecederos.

Recursos Limitados

- La carencia de recursos afecta negativamente la capacidad del Banco de Alimentos para manejar operaciones logísticas de manera efectiva, manifestándose en:

Infraestructura Insuficiente

- La falta de instalaciones adecuadas para el almacenamiento y manejo de alimentos limita la capacidad operativa del Banco de Alimentos.
- Esto puede llevar a la pérdida de alimentos por almacenamiento inadecuado.

Personal Insuficiente

- La escasez de personal capacitado para gestionar las operaciones logísticas limita la eficiencia y efectividad del Banco de Alimentos.
- La sobrecarga de trabajo para el personal existente puede resultar en errores y retrasos.

Falta de Fondos

- La insuficiencia de fondos limita la capacidad de adquirir nuevos vehículos, tecnología o contratar personal adicional.
- Esto restringe la posibilidad de expandir las operaciones y mejorar la eficiencia.

8.2. Efectividad de las medidas propuestas

Las medidas propuestas en el estudio se centran en abordar los problemas identificados mediante la implementación de mejores prácticas logísticas y la utilización de tecnología para mejorar la coordinación y la gestión de inventarios. Estas medidas incluyen:

Optimización de Procesos Logísticos:

Proponer un modelo logístico optimizado que integre mejores prácticas, incluyendo la planificación de rutas y la integración de nuevos operadores logísticos.

Contribución

- La planificación eficiente de rutas puede reducir significativamente los tiempos de entrega y los costos operativos.
- La integración de operadores logísticos externos puede proporcionar flexibilidad adicional y asegurar la disponibilidad de transporte.

- Un modelo logístico optimizado mejora la utilización de recursos, minimiza el desperdicio y aumenta la capacidad de respuesta a las necesidades de las entidades receptoras.

Implementación de KPIs y Sistemas de Monitoreo

Proponer un modelo logístico optimizado que integre mejores prácticas, incluyendo la planificación de rutas y la integración de nuevos operadores logísticos.

Contribución

- La planificación eficiente de rutas puede reducir significativamente los tiempos de entrega y los costos operativos.
- La integración de operadores logísticos externos puede proporcionar flexibilidad adicional y asegurar la disponibilidad de transporte.
- Un modelo logístico optimizado mejora la utilización de recursos, minimiza el desperdicio y aumenta la capacidad de respuesta a las necesidades de las entidades receptoras.

8.2. Recomendaciones para futuras investigaciones o acciones.

El estudio sugiere varias recomendaciones para investigaciones futuras o acciones a tomar, que incluyen:

Mejora Continua

Continuar evaluando y ajustando los procesos logísticos para asegurar una mejora continua en la eficiencia operativa y la reducción de desperdicios.

Acciones Sugeridas

- Implementar un ciclo de mejora continua basado en la metodología PDCA (Plan-Do-Check-Act).
- Realizar auditorías logísticas periódicas para identificar áreas de mejora y tomar medidas correctivas.
- Fomentar una cultura organizacional de innovación y mejora continua entre el personal.

Tecnología y Digitalización:

Investigar y adoptar nuevas tecnologías que puedan mejorar la gestión de inventarios y la coordinación entre el Banco de Alimentos y las entidades receptoras.

Acciones Sugeridas

- Implementar un sistema de gestión de inventarios automatizado para mejorar la precisión y eficiencia en el seguimiento de alimentos.
- Utilizar tecnologías de Internet de las Cosas (IoT) para monitorear las condiciones de almacenamiento en tiempo real.
- Desarrollar una aplicación móvil para mejorar la comunicación y coordinación con las entidades receptoras.

Expansión y Escalabilidad

Desarrollar estrategias para expandir la capacidad del Banco de Alimentos para manejar mayores volúmenes de donaciones y atender a más entidades sociales, aprovechando la optimización logística y los recursos disponibles de manera más eficiente.

Acciones Sugeridas

- Crear un plan de expansión a largo plazo que incluya la adquisición de nuevas instalaciones y la ampliación de la flota de vehículos.
- Establecer alianzas estratégicas con empresas y organizaciones locales para obtener recursos adicionales.
- Implementar programas de capacitación para el personal y voluntarios para asegurar que estén preparados para manejar operaciones ampliadas.

En conclusión, el trabajo enfatiza la importancia de una mejora integral en los procesos logísticos del Banco de Alimentos para maximizar su impacto social y sostenibilidad a largo plazo. Implementar las medidas propuestas no solo mejorará la eficiencia operativa, sino que también asegurará que más personas reciban los alimentos que necesitan de manera oportuna y efectiva. Al abordar los problemas críticos identificados en el estudio, el Banco de Alimentos puede fortalecer su capacidad para cumplir su misión y contribuir de manera significativa a la seguridad alimentaria en las comunidades a las que sirve.

9. Bibliografía

- Almacenes y logística - Fundació Banc dels Aliments. (2024, September 20). Fundació Banc Dels Aliments. <https://www.bancdelsaliments.org/es/equipamientos-y-logistica/>
- Campanyas - Fundació Banc dels Aliments. (2024, November 6). Fundació Banc Dels Aliments. <https://www.bancdelsaliments.org/es/campanas/>
- Canales de entrada de alimentos - Fundació Banc dels Aliments. (2024, September 26). Fundació Banc Dels Aliments. <https://www.bancdelsaliments.org/es/canales-entrada-alimentos/>
- Distribución de alimentos - Fundació Banc dels Aliments. (2024, September 14). Fundació Banc Dels Aliments. <https://www.bancdelsaliments.org/es/distribucion-de-alimentos/>
- Eduard.Nadal. (2024b, September 26). Aprovechando alimentos [Video]. Fundació Banc Dels Aliments. <https://www.bancdelsaliments.org/es/aprovechamiento-alimentario/>
- Eduard.Nadal. (2024, July 22). Memoria de actividades Banc dels Aliments de Barcelona 2022 - Fundació Banc dels Aliments. Fundació Banc Dels Aliments. <https://www.bancdelsaliments.org/es/blog/memoria-de-actividades-banc-dels-aliments-de-barcelona-2022/>
- Logifruit. (2022, August 29). Qué es Logifruit. Logifruit - Green Logistics. <https://logifruit.es/quienes-somos/>
- Nacex-Webmaster. (n.d.). NACEX. NACEX. <https://www.nacex.es/irEmpresaQuienes.do>
- Programas de distribución - Fundació Banc dels Aliments. (2024, September 6). Fundació Banc Dels Aliments. <https://www.bancdelsaliments.org/es/programas-de-distribucion/>
- Quiénes somos - Fundació Banc dels Aliments. (2024, September 13). Fundació Banc Dels Aliments. <https://www.bancdelsaliments.org/es/quienes-somos/>
- Red de entidades - Fundació Banc dels Aliments. (2024, September 6). Fundació Banc Dels Aliments. <https://www.bancdelsaliments.org/es/red-de-entidades/>
- Soporte a entidades - Fundació Banc dels Aliments. (2024, September 14). Fundació Banc Dels Aliments. <https://www.bancdelsaliments.org/es/soporte-a-entidades/>
- Transformación de alimentos - Fundació Banc dels Aliments. (2024, September 14). Fundació Banc Dels Aliments. <https://www.bancdelsaliments.org/es/transformacion-de-alimentos/>