



Logística Internacional

Nivel Licenciatura

Tema:

Propuesta de logística inversa para el área de despacho y devolución de materiales del almacén central de la CNFL, con el fin de mejorar los procesos.

Autor(es):

Dayana Castro Jiménez 2-0712-0642

José David Camacho Arroyo 2-0645-0781

Maricela Arguedas Corrales 6-0414-0831

Alajuela, Costa Rica

Diciembre, 2018

Declaración jurada

Yo, Dayana Castro Jiménez portadora de la cédula de identidad, 2-07120642, Maricela Arguedas Corrales, 6-0414-083 y José David Camacho Arroyo, 2-0645-0781, conocedores de las sanciones legales con que la Ley Penal de la República de Costa Rica castiga el falso testimonio y el Reglamento Disciplinario Estudiantil de la Universidad Técnica Nacional, UTN.

Declaro bajo la fe de juramento lo siguiente: Que somos estudiante de la Carrera Logística Internacional en el nivel de Licenciatura de la Universidad Técnica Nacional, UTN y como requisito de graduación debemos realizar una investigación aplicada, tipo de investigación descriptiva y exponerla, la cual tiene como tema de investigación: "Propuesta de logística inversa en el área de despacho y devolución de materiales del almacén central de la CNFL". Por lo que manifiesto que la misma ha sido elaborada siguiendo las disposiciones exigidas por la Universidad Técnica Nacional, UTN.

Además, declaro que dicha investigación es el resultado de nuestro esfuerzo e investigación en su totalidad, que en ella no han participado personas ajenas ni otras organizaciones.

Firmas en la ciudad de Alajuela a las _____ horas del _____ mes de _____ de 2018.

Dayana Castro Jiménez N°. De Cédula

José David Camacho Arroyo N°. De Cédula

Maricela Arguedas Corrales N°. De Cédula

Agradecimientos

En primer lugar, agradecemos a Dios por permitirnos llegar hasta a donde estamos hoy, por siempre darnos salud para poder disfrutar de las maravillas de la vida, por permitirnos trabajar y estudiar al mismo tiempo y por siempre darnos las fuerzas y las ganas para poder luchar por lo que queremos.

Agradecemos a nuestras familias por hacer de nosotros las personas que somos, por ser siempre nuestro apoyo incondicional.

Además, expresamos un agradecimiento a los profesores que fueron nuestra guía durante todo el proceso de elaboración de este proyecto.

Tabla de contenido

Declaración jurada.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Tabla de contenido.....	iv
Índice de tablas.....	vi
Índice de figuras.....	vii
Resumen ejecutivo.....	ix
Capítulo I Introducción.....	11
Planteamiento del problema.....	12
Formulación del problema.....	14
Delimitación de la investigación.....	14
Objetivos de la investigación.....	15
Justificación.....	16
Interés del estudio.....	19
Importancia del estudio.....	20
Estado de la cuestión.....	21
Alcances y limitaciones.....	27
Referencia Institucional.....	28
Capítulo II Marco teórico.....	36
Antecedentes de la logística.....	37
Administración Logística.....	39
Logística inversa.....	45
Antecedentes de logística inversa.....	47
Procesos de la logística inversa.....	52
Proceso de devoluciones.....	55
Proceso de distribución.....	58
Diseño de rutas de distribución.....	60

Prácticas ambientales	62
Tratamiento de materiales.....	66
Situación actual de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz	73
El proceso del almacén	74
Proceso de devoluciones en la CNFL	78
Capítulo III Marco metodológico	80
Tipo de investigación	81
Sujetos y fuentes de información	82
Sujetos de información.....	83
Fuentes de información.....	84
Fuentes primarias	84
Fuentes secundarias.....	84
Definición conceptual	85
Descripción, confiabilidad y validez de instrumentos	89
Entrevista	89
Observación	90
Definición del enfoque cualitativo.....	91
Diseño del estudio.....	92
Método de investigación	93
Capítulo IV Análisis e interpretación de los datos	95
Aplicación de los instrumentos e interpretación	96
Análisis de la hoja de observación en el proceso de devoluciones.....	107
Análisis de la variable: tratamiento de materiales devueltos	122
Tratamiento interno de residuos líquidos	123
Manejo interno de residuos peligrosos.....	125
Propuesta de valor	133
Principios de la propuesta	134
Propuesta de logística inversa en la ruta del CTM.....	136
Capítulo V Conclusiones y recomendaciones	147
Referencias bibliográfica	152
ANEXOS	157

Índice de tablas

Tabla 1 Transacciones 2015 CNFL.....	17
Tabla 2.Objetivos en los procesos logísticos.....	53
Tabla 3 Tipos de devoluciones realizadas en CNFL	79
Tabla 4 Sujetos de información	83
Tabla 5 Definición de variables	87
Tabla 6. Despachos generales de la CNFL.....	99
Tabla 7. Despachos de la sucursal Central	101
Tabla 8. Despachos de la sucursal Guadalupe	102
Tabla 9. Despachos de la sucursal Escazú.....	104
Tabla 10. Despachos sucursal Heredia.....	105
Tabla 11. Despachos sucursal Averías	106
Tabla 12. Devoluciones generales	109
Tabla 13. Devoluciones sucursal Central	110
Tabla 14. Devoluciones sucursal Guadalupe	111
Tabla 15. Devoluciones sucursal Desamparados	112
Tabla 16. Devoluciones sucursal Escazú.....	113
Tabla 17. Devoluciones sucursal Heredia	114
Tabla 18. Devoluciones sucursal Averías.....	115
Tabla 19. Cantidad de despachos de herramientas	119
Tabla 20. Despachos de activos	120
Tabla 21. Despachos de uniformes.....	121
Tabla 22. Tratamiento para los residuos internos	123

Tabla 23. Manejo interno de residuos líquidos generados en la CNFL	124
Tabla 24. Manejo interno de residuos peligrosos	126
Tabla 25. Manejo interno de residuos sólidos reciclables generados en la CNFL	127
Tabla 26. Ingresos por valorización de residuos	128
Tabla 27. Cantidad de residuos gestionados por las dependencias en el período 2016-2017.	130
Tabla 28. Cantidad de entradas y salidas en kilos de materiales devueltos durante el período 2016.	131
Tabla 29. Cantidad de entradas y salidas en kilos de materiales devueltos durante el período 2017.	132
Tabla 30 Cantidad de despachos y devoluciones	137
Tabla 31 Costo por kilómetros de las sucursales	138
Tabla 32 Transferencias internas CNFL-almacén-sucursales.....	141
Tabla 33 Modelo de negocios Canvas	146
Tabla 34 Análisis de hoja de observación	158
Tabla 35 análisis de hoja de observación.....	159

Índice de figuras

Figura 1: Organigrama de Compañía Nacional de Fuerza y Luz.	35
Figura 23 Propuesta de ruta.....	143

Resumen ejecutivo

Las organizaciones se pueden ver afectadas, cuando se habla de logística inversa por falta de conocimiento del mismo, esto se ve reflejado en la adquisición de materiales y equipos originando el rechazo de los pedidos solicitando su devolución o cambio, causando retrasos, lo que afecta directa y significativamente la rentabilidad de la empresa.

La Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) es la empresa pública semiautónoma que produce, distribuye y comercializa la energía eléctrica en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica.

Al no existir un proceso de logística inversa de recolecta y administración adecuada de los materiales en el almacén central se generan tiempos y reprocesos que les restan competitividad a los trabajos realizados por CNFL, lo cual lleva a que se incurra en atrasos, gastos o desperdicios de recursos humanos, materiales y económicos que podrían aprovecharse de manera más efectiva y eficiente.

La presente investigación se considera fundamental, ya que pretende identificar el flujo de devolución de suministros y analizar las posibles oportunidades de mejora continua que impacten de manera positiva los procesos logísticos de despacho y devolución de materiales. Se busca que la empresa se beneficie al identificar oportunidades de mejora en los procesos involucrados, lo cual genera reducción de costos logísticos y mejor

aprovechamiento de los recursos que a la vez, impactan positivamente la rentabilidad de la empresa pública.

El principal propósito de la investigación es que el almacén central de la CNFL incorpore procesos dentro de la ruta establecida para realizar el servicio de entregas de transferencias hacia las sucursales. Con la incorporación de estos procesos de despachos de materiales en el servicio de transferencia que se realiza a cada sucursal se reducen las visitas al almacén por las entregas.

Los procesos de despacho y devolución los genera el sistema AIDI. Se entregan y reciben los materiales de las diferentes sucursales en el almacén central, cada trámite debe estar debidamente autorizado.

La CNFL cuenta con el Centro de Tratamiento y Materiales (CTM), que funciona como centro de acopio para recibir los materiales que se retiran de la red y aquellos desechos para darle el tratamiento adecuado.

Una unificación de los procesos de despacho y devolución para que cada sucursal realice una consolidación de los trámites de manera que las entregas y despachos individuales se minimice.

Capítulo I Introducción

Planteamiento del problema

La Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) cuenta con un almacén central ubicado en Sabana Sur, específicamente en el plantel los Anonos. La ubicación del almacén es un punto estratégico para las cuadrillas de trabajo del alumbrado público, taller mecánico, las áreas de mantenimiento y construcción que realizan el trabajo más grande y pesado de las infraestructuras eléctricas, las mismas realizan las tareas diarias como atención de las averías, principalmente en postes de iluminación de parques o autopistas, así como los postes quebrados o dañados, lo cual facilita las entregas de materiales eléctricos, uniformes, activos y herramientas, también como los trámites de devoluciones.

Esta situación no es igual para otras dependencias de la CNFL que están ubicadas en la Gran Área Metropolitana como es el caso de la sucursal Guadalupe, Escazú, La Uruca, Desamparados, Central y Pérdidas. La problemática principal se encuentra en el almacén central ya que se generan tiempos y re-procesos que le restan competitividad a los trabajos aledaños de la CNFL hacia las bodegas de las sucursales, que manejan grandes cantidades de materiales diarios por sus trabajos técnicos de campo, los funcionarios se desplazan hasta el plantel los Anonos tanto para retirar los despachos de las órdenes de trabajos diarias, como estudios programados o averías inesperadas, así como cuando hay que devolver material se confeccionan las órdenes de devoluciones respectivas para la recepción de materiales del almacén. Al no existir un proceso de logística inversa de recolecta y

administración adecuada de los materiales se incurre en atrasos, gastos o desperdicios que podrían aprovecharse de manera más efectiva y eficiente.

Esta situación repercute de manera directa en el control y la tramitología del almacén para realizar los procesos de despacho y devoluciones de materiales, ya que se debe generar para cada sucursal trámites de manera personal, dichos procesos provocan pérdidas de tiempo, atrasos en trabajos, esfuerzos extras, gastos de combustibles.

Mediante una propuesta de ejecución de logística inversa en el área de distribución de materiales del almacén central de la CNFL se pretende mejorar los procesos descritos anteriormente, la utilización del camión en el área almacén, es una unidad con una longitud de 636 cm, con una altura de 275 cm y un ancho de 201 cm, cuenta con un peso de 3,1 toneladas, un cubicaje de 2,798 cc, puede llevar una carga máxima de 2,10 toneladas, para entregas a las sucursales con todos los trámites confeccionados y aprovechar el viaje de vuelta con devoluciones, trámites pendientes o desechos para tramitar en el almacén o el centro de acopio, de manera que los procesos se unifiquen, se agilicen y los tiempos se reduzcan, con esto se pretende descongestionar los procesos del almacén y cada una de las sucursales. Para la empresa la reducción de costos de gasolina y tiempo de los técnicos de campo generarán ganancias cuantiosas, con mayor eficiencia, eficacia, mejores controles y por ende un mejor servicio al cliente.

Formulación del problema

Principal

¿Cuál es el efecto de una propuesta de logística inversa en el área de distribución y recolección de materiales del almacén central de la CNFL para el 2018?

Secundarios

¿Cómo es el proceso de despacho y devolución de materiales que actualmente ejecutan las cuadrillas de las sucursales en el almacén central de la CNFL, en el segundo semestre del 2017?

¿Por qué se generan reprocesos en las actividades de despachos y devoluciones de materiales que realizan las cuadrillas de trabajo de las sucursales de la CNFL?

¿Cómo es el manejo que se aplica en el centro de acopio de la CNFL a los materiales que devuelven las cuadrillas de trabajo de las sucursales?

Delimitación de la investigación

La presente investigación se lleva a cabo en la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), específicamente en el área logística del almacén central ubicado en el plantel los Anonos. Se pretende abarcar el tema de logística inversa, en el cual incluye el proceso de distribución. Este involucra al personal técnico analista y administrativo de la bodega del almacén, en el cual se realizan las transferencias en el sistema AIDI (Administración Inteligente de Inventarios), este permite llevar el control de los mínimos y máximos de materiales ubicados

en las bodegas de las diferentes sucursales, para abastecer automáticamente los materiales que se utilizaron durante la semana en las diferentes labores.

Cada una de las transferencias tiene que estar aprobadas por la jefatura involucrada para que el proceso se pueda dar de manera correcta.

El periodo en el que se desarrollará la investigación será con información de los años 2016, 2017 para aplicar en el 2018, respetando el tiempo de duración para ejecutar el proceso de indagación, lo que se traduce en llegar a la meta de la recolección de datos y observación en las visitas de campo en el tiempo antes mencionado.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Desarrollar una propuesta de logística inversa para el área de despacho y devolución de materiales del almacén central de la CNFL, con el fin de mejorar los procesos.

Objetivos específicos

Definir el proceso de despacho y devolución de materiales que ejecuta actualmente el almacén central de la CNFL hacia las sucursales en el segundo semestre del 2018 y con esto se identifiquen oportunidades de mejora.

Determinar las actividades que generan reprocesos en los despachos y devoluciones de materiales de las sucursales de la CNFL.

Explicar el tratamiento que aplica la CNFL a los productos devueltos por las cuadrillas, para que se determinen las prácticas ambientales utilizadas.

Diseñar una propuesta de implementación de logística inversa para los procesos de despachos y devoluciones del almacén central de la compañía nacional de fuerza y luz en el 2018.

Justificación

En la actualidad, las empresas se desempeñan en ambientes de mucha competencia lo cual las obliga a crear estrategias que minimicen los costos y mejoren el servicio al cliente, para así mantener o aumentar el éxito a través del tiempo.

Las compañías cuando ejercen sus actividades a lo largo de los procesos operativos realizan múltiples tareas en las que se genera una serie de materiales cuyo destino final puede ser diferente, por ejemplo, algunos se pueden reutilizar, reciclar, etc.

Lamentablemente existe muy poca o nula preocupación por el manejo de productos que se retornan, en su gran mayoría son artículos de desecho ya que no tienen utilidad o valor, esto quiere decir que no se pueden obtener beneficios ambientales y económicos, simplemente se convierten en desechos con efectos negativos para el ambiente.

La logística inversa tiene entre sus “objetivos estratégicos” agregar valor monetario a dichos materiales con el fin de recuperar y aprovechar los residuos

que generan a lo largo de la operación, algunos de ellos se pueden reutilizar como, por ejemplo: herrajes, medidores, cables, transformadores entre otros.

Además, se busca que se puedan tratar de una manera adecuada, amigable con el ambiente.

Según la ley integral de residuos (N°8839) desde el año 2010, las empresas están obligadas a brindarle el debido proceso a los productos que llegan al final de la cadena logística, es necesario identificar si en algún punto se van a introducir de nuevo y si es conveniente, esto se debe conocer para tomar las mejores decisiones, además, de tener claras las posibles alternativas y los resultados que se pueden obtener con la ejecución de la logística inversa si el producto se introduce nuevamente.

La presente investigación se considera fundamental para la CNFL, ya que pretende identificar el flujo de devolución de suministros y analizar las posibles oportunidades de mejora continua que impacten de manera positiva los procesos logísticos de despacho y devolución de materiales.

A continuación, se muestran los datos correspondientes a las devoluciones y despachos de las seis sucursales ubicadas en el Gran Área.

Tabla 1 Transacciones 2015 CNFL.

Transacciones 2015 CNFL				
	Cantidad transacciones	%	Monto de transacciones	%
Devoluciones:	8.146	7,08%	¢2.182.982.215	17,10%
Despachos:	106.941	92,92%	¢10.579.545.765	82,90%
Total:	115.087	100,00%	¢12.762.527.981	100,00%

Fuente: Base de datos del AIDI.

Según la cantidad de transacciones despachadas de las seis sucursales (retiros de materiales que realizan los funcionarios del almacén central), revela un total de 106 941 documentos generados, lo cual equivale a un 92.92 % de despachos para un monto total de ₡10.579.545.765.

La cantidad total de devoluciones tramitadas es de 8146 documentos, lo que representa en un 7.08 % del porcentaje de trámites anuales, para un monto de ₡2,182,982,215. Dichos datos suministrados muestran un total general de 115087 documentos tramitados, con un monto total de ₡12,762,527,981. (Sistema AIDI, 2017).

Los costos de operación y custodia de materiales para el almacén en el año 2016 fueron de ₡1,548,648,089.66 y en el año 2017 con un total de ₡965, 413,511.06, lo cual refleja un porcentaje de disminución en un -38% al año anterior.

Con los datos expuestos anteriormente se pretende revisar el flujo inverso de los materiales para así realizar un análisis de la logística inversa y determinar si realmente puede aportar ahorros y beneficios significativos en los procesos logísticos de la CNFL. Por consiguiente, es necesario conocer los procesos de despacho, devolución y tratamiento de materiales, para proponer dentro de la investigación mejoras estratégicas en la distribución y recolección de materiales.

La investigación tiene como novedad analizar la aplicación de logística inversa en el proceso de distribución de suministros del almacén central de la

CNFL hacia las seis sucursales ubicadas en el área metropolitana. Se busca que la empresa se beneficie al identificar oportunidades de mejora en los procesos involucrados, lo cual genera reducción de costos logísticos y mejor aprovechamiento de los recursos que a la vez, impactan positivamente la rentabilidad de la empresa pública.

Interés del estudio

La logística inversa es un tema que se analiza en el transcurso de la carrera Logística Internacional de la Universidad Técnica Nacional, por lo cual la presente investigación funciona para aplicar la metodología aprendida.

Para el área del almacén central de la CNFL es de suma importancia la implementación de la logística inversa en sus procesos, ya que dentro de la unidad logística de la empresa están los procesos de compras de los materiales, el almacenamiento y la custodia de estos, así como los respectivos despachos, entregas, devoluciones.

No se puede dejar de lado el incremento en los costos logísticos por la gestión de retornos de productos, lo cual ha generado que las compañías consideren la implementación de estrategias relacionadas con la logística inversa, lo que representa este un factor competitivo diferencial tanto en la disminución de los costos como en el servicio al cliente que ofrece al mercado.

La CNFL cuenta con un centro de acopio que se puede incorporar al ciclo de la logística inversa para ampliar los beneficios en los procesos de retorno, ya que se evitan los excesos de materiales, además, ayuda en la recuperación

de los mismos, en donde se incorporan al inventario nuevamente y se puedan volver a utilizar, así como de su debida práctica en aquellos que lo requieran para no dañar el ambiente, como el caso de los aceites de los transformadores eléctricos, los cuales por el tipo de material necesitan un trato específico ya que es un aceite especial que debido al re-calentamiento o ingreso de agua debe cambiarse para que el aparato funcione de manera correcta, el tratamiento que se le da es con una empresa especializada que se encarga de tratarlo para que su desecho sea menos contaminante, el proceso consiste en una extracción del aceite contaminado, llevarlo a un proceso de purificación para generar un aceite refinado, limpio y que cumpla con las normas y estándares.

La investigación beneficia las actividades incluidas dentro del concepto de logística inversa y busca minimizar los impactos ambientales y el ciclo de vida de los productos y procesos de la empresa.

Importancia del estudio

La presente investigación es de suma importancia ya que tiene como fin mejorar los procesos de una institución pública, por lo cual tiene un impacto positivo en la empresa y en la sociedad, mediante la reducción de costos.

Gracias a esto la empresa se puede enfocar en el desarrollo de otros proyectos que aporten positivamente a la compañía, a los empleados y al consumidor final.

Además, se considera importante en la etapa final de la logística, el flujo de materiales ya que este incluye un tratamiento de desechos, donde se tratan

y clasifican, lo cual si se hace de una buena manera y responsablemente se disminuye el impacto generado al ambiente.

La logística a través del tiempo y en la actualidad representa un aspecto básico para las empresas, cuando la logística presenta ineficiencias en la última fase del proceso como, por ejemplo, la distribución al cliente es necesario considerar la aplicación de lo que se denomina “logística inversa” que es lo que se pretende analizar en la presente investigación.

Estado de la cuestión

En los últimos años la logística inversa ha aumentado la participación en los diferentes procesos que desarrollan las empresas, estas han identificado que con la aplicación de logística inversa convierten los procedimientos que realizan y logran que sean más eficientes y eficaces, logrando así mejores resultados para la compañía y ahorros tanto económicos como de tiempo.

En Costa Rica existen varias empresas que aplican la logística inversa como una buena práctica, entre estas se encuentra Correos de Costa Rica, que menciona en su página *web* que “fortalecer los negocios de las diferentes empresas del sector público y privado, mediante una amplia red logística, es uno de los grandes compromisos empresariales de Correos de Costa Rica” (s. f.). Por esto, mediante su plataforma, realiza diversas tareas logísticas que van desde la recolección del envío, la distribución, la entrega a un determinado destinatario y la devolución del envío al cliente, si así se requiere.

Además, menciona que la logística inversa se ocupa de los aspectos derivados en la gestión de la cadena de suministros del traslado de materiales

desde el usuario o consumidor hacia el fabricante o hacia los puntos de recolección, para su reutilización, reciclado o eventualmente, si el producto ha llegado al fin de su vida útil debe ser desechado ya que es un artículo no valorizable.

Para Correos de Costa Rica la logística inversa incluye operaciones muy diversas como la gestión de reparaciones, la devolución de compras a proveedores, la recuperación de embalajes y envases, la devolución de productos electrodomésticos, electrónica e informática y la gestión de residuos.

Así, Correos de Costa Rica, gracias a su amplia plataforma logística, les ofrece a las diferentes empresas del sector público y privado la posibilidad de mejorar sus capacidades administrativas y operativas.

La logística inversa que aplica esta empresa se resume en los siguientes tres pasos:

1. Recolección del envío en los puntos indicados por el cliente.
2. Traslado de ese envío hacia el lugar que el cliente indique para su respectivo tratamiento (reparación, devolución, reciclaje).
3. Retorno del envío al punto inicial o al que el cliente indique.

Otra empresa transnacional y muy conocida en Costa Rica es el grupo Deutsche Post (DHL), la cual se dedica a brindar servicios logísticos a sus clientes. DHL también es una organización que aplica la logística inversa, menciona en su página *web* “ofrecer un producto que brinde satisfacción garantizada significa claramente que habrá devoluciones y poder administrar esas devoluciones en forma efectiva le permite recapturar el valor de sus

productos y aun así mantener felices a sus clientes que es la meta de toda empresa” (s. f.). Además, ayuda a planificar e implementar una solución de logística inversa que ahorra tiempo, dinero y mejora el servicio al cliente.

Los servicios de logística inversa de DHL ahorran costos en forma significativa y mejoran las prestaciones a los minoristas en cualquier mercado. Además, DHL se caracteriza por brindar una administración precisa, recursos y tecnología a la logística inversa con el fin de aumentar el control y recuperación de activos, mejorar la gestión de información y ahorrar tiempo administrativo. Esta empresa da la opción de que el usuario administre la devolución de sus productos para recapturar el valor o que gestione los procesos de reciclado para desechar la mercancía en forma segura.

Otra empresa grande que realiza logística inversa es UPS, o "*United Parcel Service Inc.*" esta transnacional está muy comprometida con el tratamiento de los desechos para colaborar y tener el menor impacto posible en el ambiente y también en buscar ahorros dentro de los diferentes procesos. UPS menciona dentro de su página *web* que “los retornos siempre serán parte de cualquier negocio por lo que debe asegurarse que estos no están siendo un costo adicional para su negocio. Un proceso de logística inversa adecuado puede ofrecer gran valor a sus resultados financieros” (s. f.). Da como consejo a sus usuarios que administren y reintegren de mejor manera sus materiales con el fin de obtener mejores prácticas, reducción de desperdicios y constantes beneficios con sus productos existentes.

Al ser la logística inversa un tema de interés y aplicación en muchas empresas la prensa nacional se ha preocupado por mostrar al público diversos artículos relacionados con el tema, para así motivarlos a que continúen haciendo uso de la logística inversa o bien a que la empiecen a aplicar.

El periódico El Financiero publicó un artículo que hace referencia al tema de estudio y en el cual menciona que definitivamente la logística para el crecimiento de un emprendimiento y de cualquier empresa es fundamental. “En la actualidad, la logística de una empresa va más allá de la entrega. Es un proceso que inicia desde la producción, el almacenamiento y la comercialización del bien o servicio” (Ortega, 2016, s. p.).

Además, indica que la logística reduce o eleva la rentabilidad de los negocios. Si lo planea bien, puede obtener lo segundo. El señor Guillermo Varela, director ejecutivo de la Asociación GS Uno Costa Rica es una asociación empresarial privada declarada de interés público, con más de 2000 afiliados de los cuales el 90% son micro, pequeñas y medianas empresas, explicó que el concepto de logística empresarial actual es muy distinto al de hace siete años.

Menciona que “en el pasado se entendía por logística a temas de almacenamiento, inventario y transporte” (s. f., s. p.). Desde hace unos años el concepto cambió en forma integral. Hoy se entiende como logística todos aquellos procesos que pasan por una línea de producción para crear un bien específico.

Hay muchos elementos que intervienen en el trabajo de un negocio y al final todo se refiere a la logística: desde saber cómo se maneja la carga, cómo se estiba, las condiciones de manejo y los traslados. Todos son parte del proceso logístico, independientemente de que haya exportación o un proceso de distribución nacional, hasta llegar al consumidor. El Financiero, al final de este artículo, menciona que la logística inversa debe diseñarse para reducir costos y mantener la sostenibilidad financiera del negocio.

Un ejemplo claro de una buena gestión de a logística inversa que permite ahorrar costos de transporte es “FEMSA Coca-Cola, y la utilización de botellas retornables, es un ejemplo claro de la buena gestión logística considerando las claves de la responsabilidad ambiental, y a su vez con importantes beneficios operativos.” (Conejo, 2016, p. 48).

Bridgestone es otra empresa privada que aplica logística inversa, “la empresa *Bridgestone* Costa Rica, que logra tener el control sobre la disposición de llantas del 50% del mercado nacional, utilizándolas para la creación de muros de contención, apoyo a obras civiles y en la estabilización de suelos”. (Conejo, 2016, pág. 46). Al realizar recauche con las llantas usadas o donaciones para hacer muros o colocarlos en los parques para juegos de niños, decoración, macetas para sembrar plantas, entro otros.

“El mayor accionista de la CNFL es el ICE de 98.6%”. (Eduarte, 2013, pág. 8), ellos generan una gran cantidad de desechos que tienen gran valor comercial (cable, chatarra metálica, maquinaria y equipos, cable telefónico, cable de aluminio desnudo). Debido a que esta es una institución estatal, dichos

desechos deben ser comercializados mediante licitación pública al mejor postor, razón por la cual algunos desechos de gran de valor son comercializados con gran facilidad, mientras que otros no logran comercializarse provocando con ello la acumulación de estos materiales.

En el 2016 el ICE recuperó alrededor de 915 millones de colones en once remates de materiales de residuo, los cuales fueron organizados por la Dirección de Logística.

“Anny Castro, coordinadora de Logística Reversa, detalló que se trata de materiales residuales corporativos provenientes de obras y proyectos realizados por el ICE como cobre, cable, plomo de baterías, piezas metálicas y electrónicas, entre otros”. (Grupo ICE, 2017). Todas las adjudicaciones se realizaron a través del Sistema Integrado de Compras Mer-link.

Contamos con ocho Centros de Recuperación de Residuos Valorizables en los que se realiza un inventario de los materiales valorizables y posteriormente se subastan. Estos centros están ubicados en Liberia, Barranca, Colima de Tibás, el Coco (Alajuela), Río Seco (Parrita), Siquirres, Paraíso (Cartago) y San Isidro de El General.

En las instituciones del sector público la logística inversa se aplica muy poco, sin embargo, sí existen empresas que la aplican como la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), que aplica la logística inversa en los controles de los medicamentos para las empresas y los centros de salud, lo cual consiste en la aplicación de un método de servicio motorizado tipo mensajería, desarrollado de manera que el paciente llega al centro de atención para la

consulta, el médico lo examina y lo médica, posteriormente elabora la receta, pasa el expediente a la enfermeras o enfermeros, ellos toma los datos en donde se lleva un control de los pacientes que necesitan algún tipo de medicamento, a este formulario se le adjuntan las recetas de medicamentos.

No en todos los centros de salud se aplica el método de logística inversa, algunos centros de atención médica los refieren a la clínica más cercana, pero en su mayoría las entregas son el mismo día procurando la entrega al paciente y los medicamentos se ingresan rápidamente al inventario para futuras entregas a otros clientes.

Alcances y limitaciones

Alcances

Esta investigación abarca la recopilación de la información primaria y secundaria sobre el manejo y tratamiento de los materiales sobrantes devueltos, defectuosos o averiados.

En este estudio no se contemplan ampliamente los procedimientos sobre la disposición de residuos y desechos, ya que es un tema más amplio y no pertenece a los objetivos de la investigación.

El análisis se realiza a los materiales en trámites de devolución que se encuentran en las seis sucursales de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, ubicadas en el área metropolitana, además abarca el debido tratamiento que se aplica a los insumos devueltos dependiendo de su tipo (si son desechos o residuos).

Además de tomar en cuenta que la CNFL es una empresa del sector público por lo que sus decisiones cobran mayor relevancia ya que labora con fondos del gobierno, esta propuesta puede ser importante también y ejemplo al sector privado.

Limitaciones

La obtención de información primaria para el desarrollo de un proyecto de tesis siempre conlleva cierto grado de dificultad, debido a la longitud, análisis y estudio a profundidad que se requiere, debe de emplearse muchos recursos de tiempo y económicos, para obtener información relevante y cumplir con el objetivo de la investigación, fue también el traslado a las instalaciones de la CNFL. Además, se considera como limitante algunos elementos tecnológicos que pueden ayudar a tener estadísticas de una manera más accesible como por ejemplo GPS en los camiones y/o un sistema que cuente las horas de espera de los funcionarios.

Referencia Institucional

La Compañía Nacional de Fuerza y Luz S. A. (CNFL) ha cumplido una labor importante en el desarrollo social y económico del país. La empresa fue creada en el año 1941 como resultado de la preocupación de la población costarricense por traspasar al Estado los servicios eléctricos del país, para esa época el servicio eléctrico lo suministraban empresas extranjeras.

Años después, el 30 de abril del año 1968, se concretó la nacionalización de los servicios eléctricos y se sintetizó cuando el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) compró el 98 % de las acciones de la empresa distribuidora

de electricidad más importante del país a la *American & Foreign Power Company Inc.*, subsidiaria de la transnacional norteamericana *Electric Bond & Share Company*.

Desde ese momento la Compañía Nacional de Fuerza y Luz S. A. se propuso cumplir el objetivo de asegurar el abastecimiento de la energía necesaria para el desarrollo integral de la sociedad costarricense, de esta manera se mejoró la calidad de vida de los ciudadanos y se contribuyó al progreso del país.

A partir de su creación, la Compañía Nacional de Fuerza y Luz está legalmente constituida como una Sociedad Anónima inscrita en el Registro de la Propiedad y su vigencia está garantizada hasta el año 2040 y el sustento jurídico lo constituye el Contrato Eléctrico emitido por decreto legislativo el 8 de abril de 1941, por un plazo de 25 años y prorrogado en dos oportunidades con la Ley No. 4197 del 20 de setiembre de 1968, por lo cual rige también hasta el año 2040.

La Compañía de Fuerza y Luz es la empresa pública que distribuye y comercializa la energía eléctrica en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica, fundada mediante el Contrato de ley número 2 denominado Contrato Eléctrico del 8 de abril de 1941 (modificado a través de la Ley número 4197 del 20 de setiembre de 1968 y de la Ley número 4977 del 19 de mayo de 1972).

Además, con el fin de marcar sus ámbitos de acción y establecer una política de coordinación de esfuerzos, en 1970 el ICE y la CNFL suscribieron un convenio para la Prestación Mutua de Servicios, el cual entró en vigor el 1 de julio de 1971, con el aval de la Contraloría General de la República.

La Compañía Nacional de Fuerza y Luz S. A. es una de las empresas del grupo ICE y por ser una sociedad anónima cuenta con una asamblea de accionistas y es dirigida por un consejo de administración, el cual incluye informes anuales a la asamblea de accionistas, brindando aspectos relevantes de los trabajos de cada órgano intermediario, los que velan porque se cumplan las funciones y los protocolos de seguridad, materia económica, materia informática y principalmente por la conducción responsable de los negocios de la organización.

Para promulgar las políticas generales y las directrices administrativas que la rigen, la Compañía tiene una gerencia general y está dividida en 8 áreas de gestión: administrativa, comercial, distribución, producción y desarrollo, ambiental, recursos humanos, innovación y eficiencia energética y tecnologías de información.

La operación de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) es bastante compleja, cuenta con una alta concentración de servicios. Con 400.000 clientes, que representan el 39 % del total nacional y una gestión comercial que abarca el 46 % del mercado eléctrico costarricense, la Compañía Nacional de Fuerza y Luz se caracteriza por tener también una alta densidad de carga en su área de servicio, la cual abarca el 1.8 % del territorio nacional, con el 47 % de la demanda eléctrica.

La CNFL compra al Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) el grueso de la energía que distribuye (92 %) y, además, cuenta con siete plantas hidroeléctricas para producir el 8 % de la energía restante: las mismas son

planta hidroeléctrica Belén, Ventanas, Nuestro Amo, Brasil, Anonos y Daniel Gutiérrez, esta última es la más grande con una capacidad de 21 megavatios (Mw) y contribuye de esta manera, al desarrollo del país.

La Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S. A. de Costa Rica brinda un servicio de calidad a todos los sectores de la población de la Gran Área Metropolitana (GAM), definida geográficamente como la zona de cobertura. El servicio en forma expedita y la atención pronta de los requerimientos al cliente, al igual que el interés por disminuir la contaminación a través del tratamiento y reciclaje de insumos, en una gestión ambiental responsable interna y externamente.

La CNFL es una de las principales empresas distribuidoras de electricidad en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica, garantiza su función con un sistema de distribución formado por 35 subestaciones, representadas en 5.804 kilómetros de líneas en operación y 1.499 megavatios MVA de capacidad instalada en transformadores de distribución, cuenta con una cobertura del 99 % de la zona servida. Sus redes de distribución cubren 903 kilómetros cuadrados (Km²) de la Gran Área Metropolitana, donde se concentra la mayor parte de la población, la vida institucional y las principales actividades comerciales y productivas del país.

Entre sus logros a lo largo de los 75 años de servicio, se encuentran para el año 1993 donde concluyó con la iluminación de los 600 metros que conforman el túnel del Zurquí sobre la ruta 32, en la carretera que comunica el Valle Central con la región Atlántica, así como también la apertura del primer proyecto ambiental de CNFL, el Plan de Mejoramiento Ambiental de la Cuenca

del río Virilla (PLAMA VIRILLA), con los programas de Educación Ambiental, manejo de residuos y conservación de bosques. También se creó el Programa de Conservación de Energía y el Centro de Enseñanza Permanente para la Conservación de Energía, asociados a la Ley Uso Racional de la Energía.

Para el año 1995 inició el Proyecto de Electrificación Subterránea, de construcción de una red de distribución eléctrica en el centro de la ciudad de San José. Este proyecto inició con la electrificación subterránea en el centro de San José, con la proyección de ir extendiéndose paulatinamente.

En el año 1996 se inició en las plantas de generación, cuenca baja del Río Virilla, proyectos de regeneración vegetativa y reforestación que luego servirán a la certificación Bandera Azul Ecológica (primer galardón para CNFL en materia ambiental).

Según la información de la *página web* de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, en el periodo 1998 al 2009 se abrió varias plantas hidroeléctricas y la reconstrucción e inauguración de la nueva planta hidroeléctrica Brasil, pasó de una planta de 5 MW a una de 27MW. Este es uno de los proyectos más importantes, porque fue la planta con mayor potencia instalada hasta finales del 2014, cuando entró en operación PH Balsa Inferior. Además, planta Brasil se constituyó, hasta la fecha, en uno de los principales filtros ambientales de la GAM, al retener una importante parte de la cantidad de residuos flotantes arrastrados por el río Virilla, que afectarían las centrales agua abajo y los sectores turístico y pesquero. Se inauguró la planta hidroeléctrica Cote, entre Cote y Tilarán de Guanacaste, la planta hidroeléctrica El Encanto, en la

provincia de Puntarenas. Todas las plantas hidroeléctricas de la CNFL obtienen la Bandera Azul Ecológica en su operación. Estos galardones se mantuvieron hasta el 2007.

La Bandera Azul Ecológica es un galardón o distintivo que se otorga anualmente, el cual premia el esfuerzo y el trabajo voluntario en la búsqueda de la conservación y el desarrollo, en concordancia con la protección de los recursos naturales, la implementación de acciones para enfrentar el cambio climático, la búsqueda de mejores condiciones higiénico-sanitarias y la mejoría de la salud pública de los habitantes de Costa Rica.

Un año después se obtuvo el Premio Oro a la Calidad como parte del reconocimiento que otorga la Comisión de Integración Energética Regional (CIER) a las empresas eléctricas de Latinoamérica que participan anualmente en la Encuesta de Satisfacción CIER. Este premio reconoce la satisfacción de los clientes residenciales en cuanto a suministro de energía, información al cliente, factura de energía, atención al cliente e imagen. En el 2010 se recibió una mención especial por haber obtenido la mejor evaluación en RSE por parte de CIER.

Según la *página web* la Comisión de Integración Energética Regional:

Es una organización de carácter internacional y regional que posee el reconocimiento de los gobiernos de los países que la componen, de duración ilimitada y sin fines de lucro. Reúne a empresas y organismos del sector energético de los Países Miembros, así como también a los Miembros Asociados y Entidades Vinculadas al área.

Se logró la reconstrucción del sistema de distribución eléctrica aéreo por un sistema de distribución eléctrica subterráneo en el Paseo Colón, también entró en funcionamiento la planta eólica Valle Central, en Santa Ana y se inauguró la planta hidroeléctrica Olivier en la Isla del Coco.

Para el año 2015 la empresa inició operaciones en la planta hidroeléctrica Balsa Inferior en San Carlos de Alajuela y se verificó como empresa carbono neutral en todas sus operaciones, dedicada a la generación, distribución y comercialización de energía eléctrica en la Gran Área Metropolitana, la Compañía ha sido capaz de constituirse en la principal empresa distribuidora eléctrica del país que dentro del proceso de consolidación ha propiciado una serie de políticas de desarrollo socioeconómico y tecnológico que van más allá de sus objetivos eléctricos.

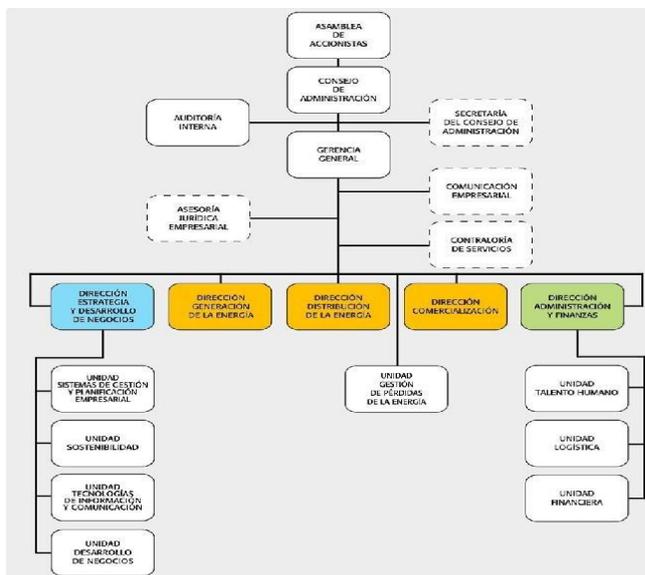
El 100% Carbón Neutral® es un programa internacional de carbono neutralidad –No Gubernamental-, patrocinado, avalado, y representante en Costa Rica de *CarbonFund.org Foundation*, New York, USA, y *CO2Balance LTD*, Londres, UK; dos de los neutralizadores de carbono más importantes del mundo.

La C-Neutralidad de las empresas se debe demostrar año a año, no se toma un año de referencia, en 2012, se publicó el Acuerdo -36-2012–Minaet, que oficializa el Programa País para la Carbono Neutralidad. Este programa establece los lineamientos y etapas a seguir para que las empresas puedan obtener el sello de conformidad C-Neutral del Minae. Como ente regulador, este

Ministerio estableció las reglas de juego y los criterios que debían ser cumplidos por el mercado. Por su parte, Eca (ente costarricense de acreditación), como organismo acreditador, aportó su conocimiento técnico y estructura de evaluación para acreditar a organismos que sean competentes y que a su vez evalúen a las empresas para asegurar el cumplimiento de los criterios establecidos por el Ministerio.

Desde una perspectiva ampliamente social, la Compañía en 75 años ha ejecutado una gran cantidad y diversidad de proyectos con miras no solo en mejorar el servicio eléctrico, sino también en colaborar para que el espacio urbano sea un entorno socialmente más adaptado a las necesidades de sus habitantes y visitantes.

Figura 1: Organigrama de Compañía Nacional de Fuerza y Luz.



Fuente: Compañía Nacional de Fuerza y Luz, 2017.

Capítulo II Marco teórico

El marco teórico “detalla la revisión de la literatura alusiva al problema de investigación, es vital sustentar teóricamente el estudio por medio del análisis de teorías, conceptualizaciones, investigaciones y antecedentes que integran el eje central de la investigación”. (Rivera García, párr. 15).

Permite visualizar el estado actual del problema en el campo de estudio, accede al conocimiento del tema de investigación y en función de los datos recopilados el investigador expone ideas nuevas al objeto de estudio.

Antecedentes de la logística

La logística tiene orígenes militares, tomó auge en el siglo VII antes de Cristo.

Para esa época en Grecia existía una persona con cargos de cantidades de municiones para dar los avances a los planes en el ámbito militar, a esta persona se le conocía con el nombre de *Logístiko*, se encargaba de realizar cálculos en los suministros. Para el siglo II después de Cristo, en la época romana, se desarrolló la logística para proveer de suministros a las tropas, buscando abastecer las cantidades necesarias.

Esta actividad busca posicionarse en los niveles tácticos, operativos y estratégicos en el campo militar, buscando mejorar los proveedores y por ende crecer en abastecimiento y desde sus orígenes el término de la logística se empezó a interpretar como el tener un producto, en el lugar indicado y en un tiempo oportuno a un costo bajo.

Para el año 1930 la logística se destacó en los campos militares de la segunda guerra mundial e inició una relación con la parte industrial.

Para la década de los 50 la logística tomó mucha relevancia debido al progreso de los países desarrollados, época en la cual la economía manejaba un exceso de demanda con una economía con exceso de oferta. Los años de 1956 al 1965 es la década de conceptualización de la logística, con un desarrollo del análisis de costo totales de las operaciones logísticas, mostrando un enfoque de tipos de sistemas al análisis de las interrelaciones del sistema logístico, existe una mayor preocupación por el servicio al consumidor, por los costos logísticos, desarrollo de canales de distribución, surge una preocupación por el servicio al cliente, se genera un aumento de varios productos como consecuencia se crean líneas de producto.

Para los años de 1966 al 1970 entró en prueba el concepto de la logística con un desarrollo en fracciones, administrando materiales, midiendo el desempeño y evitando la integración, se desarrollan costos de operaciones logísticas.

En la década de los 70 el concepto de logística se convirtió en prueba, surgió un período con cambios de prioridades, se tomaron en cuenta aspectos ambientales y ecológicos involucrados directamente en las operaciones logísticas, avances en temas de distribución, se mejoró el transporte y el almacenamiento, el servicio al cliente se convirtió en requisito para competir con los líderes del mercado, surgió la computación, estrategias de inventarios, a nivel mundial la economía presentó periodos de crecimiento y recesión.

La época de los 80 se convirtió en una modificación en las preferencias y se dio un impacto tecnológico, surgieron intercambios de información relevantes como los códigos de barras, sistemas logísticos integrales, el

transporte incrementó la productividad por medio de la coordinación de la distribución y abastecimiento.

En la década de los 90 cambiaron los ciclos de los productos y se realizan más cortos, incrementó la variedad de opciones y la segmentación de mercado, crecieron las expectativas del servicio al cliente, incrementó la tecnología en los procesos, productos, apareció la globalización de mercados, el balance de poder cambió de productor a distribuidor de manera que la competitividad y márgenes de utilidad se incrementaron y se expandió la demanda de servicios logísticos.

En la actualidad, la logística es un sistema integrado, que en conjunto con los avances tecnológicos hace que las empresas mantengan mejores relaciones con los proveedores, en la distribución, los inventarios, abastecimientos de materiales, compras, entregas, procesos (Meserón, 2007).

Administración Logística

La administración se practica en las tareas diarias del ser humano, al ser el administrador de su propia vida, por medio del establecimiento de metas, objetivos y tareas programadas que se ven ligadas a la buena gestión del tiempo y recursos necesarios para alcanzar sus ideales.

Muchos autores se han dado a la tarea de establecer definiciones que brindan un escenario del término administración general. A continuación, se hace mención a diferentes definiciones desde el punto de vista de algunos autores:

De acuerdo con Robbins y Coulter (2005) la administración es la: “coordinación de las actividades del trabajo de modo que se realicen de manera eficiente y eficaz con otras personas y a través de ellas” (p. 7).

Por otro lado, para Porter (2006) la administración es: “el proceso de estructurar y utilizar conjuntos de recursos orientados hacia el logro de metas, para llevar a cabo las tareas en un entorno organizacional” (p. 8).

Ambas definiciones integran diferentes recursos, los cuales son parte esencial para llevar a cabo las tareas de administración, con el afán de alcanzar los objetivos y metas de la organización. Por medio de este tipo de administración es posible controlar y dirigir aquellos recursos que son necesarios para la actividad económica de la empresa, esto inicia desde la planificación del transporte y almacenamiento de los bienes ofrecidos en el mercado, por ende, es crucial que las compañías conozcan y entiendan el concepto de administración logística, como lo mencionan Ballesteros Ballesteros(2008):

El proceso de planeación, implementación y control de la eficiencia, del flujo efectivo, almacenamiento de bienes, prestación de servicios y la información relacionada desde el punto de origen al punto de consumo con el propósito de atender y satisfacer las expectativas y requerimientos de los cliente(p. 218).

La administración logística correcta se realiza a través de la coordinación de diversas tareas, entre ellas los procesos de almacenaje y distribución al menor costo posible. Por medio del diseño de una administración logística

adecuada es posible controlar de manera más eficiente la cadena de procesos logísticos, los cuales repercuten directamente en la economía, crecimiento y el beneficio de la empresa.

La administración de la logística toma en consideración cada uno de los pasos de la cadena de abastecimiento, ya que tiene un impacto en la efectividad del sistema logístico y juega un papel importante desde la fabricación del producto hasta la prestación del servicio o entrega del mismo, respetando los requerimientos del cliente. Desde los mismos proveedores, las instalaciones de manufactura a través de los almacenes industriales y los centros de distribución hasta los minoristas y tiendas, todos y cada uno de ellos son importantes. Como lo mencionan Ballesteros, Ballesteros, P (2008):

La meta en la administración logística es que la organización tenga el mejor costo posible, en todo el sistema. El objetivo entonces es minimizar los costos de los procesos, compuestos por costos de transporte, de distribución, de inventarios (de materiales o materia prima, trabajo en proceso y productos terminados, devoluciones, reprocesos), para así lograr que el precio final al cual se ofrece el producto sea atractivo para el cliente y con un buen margen de ganancia para la empresa (p. 218).

2.3 Definiciones de logística empresarial

Para las empresas es fundamental contar con los procesos operativos adecuados, el principal actor en la administración de la cadena de

abastecimiento es la logística, es necesario definirla como lo hace Fernández, Ríos (2014).

Logística y cadena de suministros es un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios) que se repiten muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor. (p. 13).

La logística es una actividad que utilizan empresas de diferentes tamaños, diversos sectores comerciales y productivos, simplemente si la organización se encarga de producir y distribuir está aplicando logística dentro de sus procesos. Conforme a Velasco Sánchez (2013):

La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficiente y efectivo de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes (p.20).

Según Godoy y Greco (2006), la logística es: “el proceso de administrar el movimiento y almacenamiento de materiales, partes y productos terminados que provienen de los proveedores en las instalaciones de una empresa y hacia los clientes” (p. 506).

De la logística depende que el producto llegue al consumidor final en el tiempo correcto y en el lugar adecuado, para así lograr la satisfacción de este,

pero más importante es que esto se realice de la manera más eficiente y efectiva, lo cual sería en el mejor tiempo posible y al menor costo ya que esto le va a permitir a la organización generar ahorros si se hace de la manera correcta o por el contrario incurrir en pérdidas o gastos innecesarios.

Para Mora García (2010): “la importancia de la logística viene dada por la necesidad de mejorar el servicio al cliente, optimizando la fase de mercadeo y transporte al menor costo posible” (p. 6).

El fin de las empresas es fabricar los productos o servicios y que estos los adquiera el consumidor, así la institución puede tener ingresos y continuar con el ciclo de compra de materia prima, producir, llevar al cliente y seguir vendiendo. Mencionado lo anterior, el cliente debe ser lo más importante y de la satisfacción de este dependerán las ventas y por ende el éxito de la empresa.

La misión de la logística es entregar los bienes o servicios correctamente en el lugar, tiempo, condiciones adecuadas y solicitadas por el cliente.

Para acercar el producto desde los puntos de fabricación a los de consumo existe la necesidad de una red logística de distribución. En esta red, una de las actividades más importantes es la que realizan los almacenes. Sin una buena organización, una empresa no podrá colocar sus productos debidamente en el mercado, en el momento y en el lugar donde se necesitan.

La gestión de almacenes se centra en la recepción, el almacenamiento y el movimiento de los productos hasta los puntos de consumo, sin olvidar el debido tratamiento de la información que

se genera como consecuencia de la actividad diaria del mismo.
(Campo Varela & Hervás Exojo, 2013, p. 26).

El papel del almacén en la cadena de abastecimiento es relevante ya que pasó de ser una simple instalación dedicada a la guarda y custodia de inventarios a convertirse en centros enfocados en el servicio al cliente.

El almacén forma parte del proceso logístico, el cual se puede definir como la cadena que va desde la materia prima hasta el punto donde el producto se distribuye y lo adquiere el cliente.

La aplicación de una buena logística se convierte en una superioridad competitiva en el ámbito empresarial, es por esta razón que instituciones públicas (como el caso de la CCSS) y privadas (como la Cervecería de Costa Rica) le han dado un auge importante al área de logística. Este departamento cada vez tiene más protagonismo, su evolución a través del tiempo ha sido constante hasta convertirse en la actualidad en una de las principales herramientas para que una organización se considere una empresa rentable que genera ganancias, así como competitiva en el mercado que se desarrolla.

El objetivo de la logística de aprovisionamiento es el control de los suministros con el fin de satisfacer las necesidades de los procesos operativos. Las cantidades a suministrar y la frecuencia de aprovisionamiento, el impacto sobre el inventario de la cadena de suministro, la previsión de la demanda, la calidad del servicio, selección de proveedores, las fechas de entrega y los tipos de unidades de embalaje y carga utilizados por los proveedores, son

factores a tener en cuenta en la logística de aprovisionamiento.
(Aragón, 2017, s. p.).

Complementar la planificación a los procesos logísticos que se realizan diariamente en las empresas involucra la cooperación de todos los participantes en la cadena de abastecimiento, es decir, coordinar a los proveedores, distribuidores tanto directos como indirectos y a los clientes esto con el fin de mejorar los tiempos de reacción de la cadena logística de una forma inversa.

Logística inversa

En el siguiente apartado se aborda el tema de logística inversa, así como cada uno de los principales procesos, dentro de los cuales destacan: devolución, distribución, despacho y recolección; estos se subdividen en: suministros, planificación, diseño de rutas, tratamiento de materiales, prácticas ambientales y clasificación de residuos.

El ámbito comercial está en constantes cambios, por lo cual surgen distintas peticiones de acuerdo con la demanda de los clientes, las empresas deben estar actualizadas de estos cambios para así obtener una cartera más amplia y estable, que les permita a las instituciones tener mayor participación en el mercado a nivel nacional e internacional. Por esto la logística se ha convertido en un punto clave ganando una posición estratégica para la competitividad.

Tal como lo expone Mora García (2010):

La logística inversa es el proceso de proyectar, implementar y controlar un flujo de materia prima, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen de una forma eficiente y lo más económica posible con el propósito de recuperar su valor o el de la propia devolución (p. 294).

La buena práctica de la logística inversa en las empresas refleja ahorros económicos, debido a este proceso las compañías pueden optar por ir más allá de simplemente la venta de bienes terminados. La logística inversa puede lograr que se clasifiquen los materiales devueltos, para así darles un valor adicional o ponerlos en el ciclo de vida del producto nuevamente, según Mora, L., & Martín, M, (2013):

La Logística inversa gestiona el retorno de las mercancías en la cadena de suministro, de la forma más efectiva y económica posible, se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales, incluso se adelanta al fin de la vida útil del producto, con objeto de darle salida en mercados de mayor rotación (p. 35).

La logística inversa ha llegado a revolucionar la manera tradicional de hacer entregas y recolecciones de productos en procesos separados, que generan inconformidades, tiempos largos de espera, gastos extras, entre otros,

ha llegado a unificar diferentes procesos en uno solo, del cual se derivan grandes beneficios como el incremento en la satisfacción del cliente, mejoras de tiempos de respuesta y ahorros significativos.

Además, es relevante resaltar que la logística inversa ha surgido y ha ganado cada vez más importancia, ya que se considera un proceso que trae beneficios en todo lo relacionado con la recolección y clasificación de materiales, se incluye el reciclaje por tipo de material o también el desecho de aquellos productos que del todo no se pueden reciclar, pero sí eliminar de manera que causa un mejor impacto ambiental.

Antecedentes de logística inversa

Este modelo surgió a mediados de los años 70, como un nuevo auge orientado hacia el reciclado y la reutilización de los desechos, considerando los procesos de recuperación de los productos fuera de uso.

En los últimos años tanto países desarrollados y en vías de desarrollo han comenzado a demandar comportamientos más ambientales y tal como lo menciona Lobato y Villagrà (2010): “la logística inversa surge en la segunda mitad del siglo XX, momento en que las empresas necesitan atender el retorno y devolución de envases y residuos, productos obsoletos y otras mercancías en cualquier eslabón de la cadena logística” (p. 182).

Adicionalmente se han creado instituciones que afirman el compromiso de los ciudadanos con el cuidado del medio ambiente, tal es el caso del Consejo Ejecutivo de la Logística Inversa de Estados Unidos (RELEC, por sus siglas en inglés), que desarrolló estándares industriales de buenas prácticas, donde la

intención es mejorar el proceso de logística inversa, como el ejemplo brindado por Mora García (2010):

En EE. UU. La logística inversa se ha convertido en una importante herramienta competitiva, estableciéndose una política de devoluciones totalmente liberal, llegando en algunos casos a niveles extremos. Allí el incremento de devoluciones ha pasado de 40 billones de dólares en 1992 hasta alcanzar la vertiginosa cantidad de 65 billones hoy día (p. 294).

Como se mencionó anteriormente la logística inversa es el proceso encargado de asegurar el retorno de residuos, envases, embalajes, productos o materiales, desde el cliente al fabricante, tal como su nombre lo expresa es lo opuesto a la logística tradicional, por lo que da la oportunidad de obtener una ganancia adicional para las compañías.

Mora García (2010) menciona algunos elementos básicos de la importancia de la logística inversa como:

Costo-Beneficio: productos mejores con costo de producción más bajo, recuperación del valor de envases, empaques, embalajes y unidades de manejo reciclables.

Exigencias legales: derivados de la protección a la salud y del ambiente, de consideraciones por costos de procesamiento de residuos.

Responsabilidad social: generalmente impulsado por organizaciones no gubernamentales y asociaciones de consumidores que apoyados en su poder de compra buscan productos más seguros y ambientalmente amigables (p. 295).

Las razones mencionadas son importantes para las empresas al obtener un beneficio tanto económico como social, el recuperar el valor monetario de algunos productos y a la vez aportar a la sociedad, es un objetivo empresarial que va de la mano con la responsabilidad social. De esta forma, el motivo legislativo es el principal impulsor del desarrollo de las políticas ambientales por parte de las empresas, esto con el fin de generar ventajas competitivas sostenibles reduciendo los costos de los materiales.

Parte de las tareas ejecutadas por la logística inversa es clasificar los bienes para obtener ganancias de partes que se pueden recuperar, que se consideran como material de desecho, no obstante parte de estos se pueden reutilizar y darles un mejor uso, así lo afirman Castán Farrero, López Parada & Núñez Carballosa (2012) cuando detallan que: “la logística inversa contiene en cada una de las operaciones los flujos de materiales devueltos, además, de la materia prima que se pueden reciclar y eliminar” (p. 225).

Sin embargo, no todos los bienes o productos se pueden recuperar, debido a que según su naturaleza se deben tratar diferente. Para sustentar este punto Lobato y Villagra (2010) citan los siguientes productos:

Bienes no deseados: son todos los artículos que entran en el canal inverso procedentes de las devoluciones de clientes y cuya llegada

no es predecible. Estas devoluciones se producen por diversos motivos, normalmente la insatisfacción del consumidor. Bienes deseados: son los productos, envases o embalajes que proceden del acuerdo posventa de intercambio o reemplazo. Su llegada está prevista y su tratamiento programado (p. 182).

Es fundamental que las organizaciones establezcan la clasificación de los materiales que se pueden reutilizar o bien de los que es necesario desechar, esto con el fin de aplicar la estrategia de logística inversa de una manera ordenada y tener un preámbulo de los materiales que se devuelven, además, tener claro y saber si el producto puede retornar al ciclo nuevamente. Por otro lado, es importante tener definidos los procesos de separación y clasificación según el uso o material del que está compuesto el producto.

Dentro de la logística inversa existen varios sistemas de recuperación y reciclaje de materiales. Estos proporcionan la reutilización de algunos productos con el fin de contaminar lo mínimo posible, cuidar el medio ambiente y generar ahorros para la empresa por la reutilización de algunos productos.

Dependiendo del tipo de empresa a la cual somete sus funciones, la logística inversa puede observarse de manera que proporcione una nueva vida útil a los productos ampliando su mercado.

Una vez que se clasifican los productos o materiales que pueden ser parte de la logística inversa, Lobato y Villagrán (2010) "indican que la gestión se ejecuta por medio de un plan de actuación conformado por tres ejes:

tratamiento de devoluciones de clientes, tratamiento de residuos, envases y embalajes y, por último, el análisis de costos de operaciones” (s. p.).

Los materiales que se retornaron se pueden reparar o reciclar, adicional también da la posibilidad de separar sus componentes para repararlos o recuperarlos, con el propósito de incorporarlo a nuevos productos. Para tener un mejor escenario de este proceso Lobato y Villagrán (2010) mencionan los siguientes enunciados acerca de los materiales:

Información sobre la entrada de un producto en el canal inverso: si se trata de bienes deseados, esta información es previa y la recogida del producto o envase está ya programada, mientras que, si se trata de una devolución, esta información debe provenir del punto de venta que recibe la devolución.

Transporte y almacenaje del producto: se lleva el producto a una dependencia donde la empresa pueda disponer de él. Lo habitual es utilizar una estrategia de consolidación, de forma que la mercancía se agrupe en un mismo sitio, sufra los menores desplazamientos posibles y que estos desplazamientos agrupan un número considerable de productos. Los medios y canales que se utilizan en la logística inversa son los mismos que se emplean en la logística directa.

Revisión, clasificación y decisión del destino del producto: una vez revisados y clasificados los productos, se decide su destino (s. p.).

Si bien es cierto, muchos de los productos que se consumen a diario generan mucha contaminación ambiental, también algunas empresas se preocupan por darle el mejor de los tratamientos a los materiales devueltos, esto con el fin de no impactar negativamente el ambiente o más bien intentar reducir el impacto.

Como se explicó a lo largo de los párrafos anteriores existen diferentes clasificaciones y tipos de tratamiento dependiendo de los materiales.

Procesos de la logística inversa

El proceso logístico implica una serie de estrategias relacionadas con acciones de reciclaje, recuperación o reutilización, prefabricación y reducción de residuos en cada uno de los eslabones que forman parte de la cadena de abastecimiento de una organización.

Existen cuatro objetivos claves para los procesos de logística: reducción de insumos vírgenes, reciclado, sustitución de materiales y gestión de residuos. A continuación, se explican los objetivos en los procesos de logística de las compañías.

Tabla 2. Objetivos en los procesos logísticos

Reducción de insumos vírgenes	Reciclado
<p>Compras Actividades de ingeniería de producto, entrenamiento de personal para valorar la reutilización, escoger embalajes reutilizables, impulsar cultura de retorno.</p> <p>Transporte y gestión de tráfico Considerado en el proceso de transporte al utilizar aceite reciclado, llantas renovadas o vulcanizadas, filtros reconstruidos, baterías derivadas de reciclado.</p> <p>Almacenamiento e inventarios Minimización de la cantidad de almacenes, otra opción es invertir en procesos por medio de terceros con operadores especializados.</p> <p>Envase, empaque y embalaje Utilización de materiales reciclados para la producción de envases, empaque y embalaje. Crear un programa que busque eliminar al máximo la necesidad de estos, buscar el relleno o recuperación de envases.</p>	<p>Compras Políticas de reciclado, utilizar materiales de origen reciclado y reciclables, financiamiento de estudio para reducir el uso de materias vírgenes.</p> <p>Transporte y gestión de tráfico Acondicionamiento para un mejor aprovechamiento de las unidades de transporte y por ende disminución de costos por flete, adicional un re procedimiento para un mejor control de la peligrosidad de los desechos.</p> <p>Almacenamiento e inventarios Manejo separado de los materiales de desecho y reciclaje.</p> <p>Envase, empaque y embalaje Uso de simbologías para señalar qué envases, empaques y embalajes se derivan de materiales reciclados, se pueden reciclar o reutilizar.</p>
Sustitución de materiales	Gestión de residuos
<p>Compras Sustitución de materiales pesados por ligeros con igual o superior desempeño.</p> <p>Almacenamiento e inventarios Equipamiento adecuado en los</p>	<p>Compras Evaluación de tasa de residuos en la utilización de materiales.</p> <p>Transporte y gestión de tráfico Unidades de transporte disponga de capacidades como clasificación y</p>

<p>Almacenes: mejores <i>racks</i>, cambio de montacargas de motores de combustión por los que usan electricidad y no contaminan.</p> <p style="text-align: center;">Envase, empaque y embalaje</p> <p>Cambio de materiales, por ejemplo, vidrio de polietileno (PET por sus siglas en inglés), o el uso de tarimas plásticas en lugar de tarimas de madera.</p>	<p>Facilidades de acceso para inspecciones.</p> <p style="text-align: center;">Almacenamiento e inventarios</p> <p>Requiere una estricta operación <i>First in - first out</i> (FIFO) y respeto a las señales de peligrosidad en los productos.</p> <p style="text-align: center;">Envase, empaque y embalaje</p> <p>Tecnología para reducir la cantidad de material por desechar.</p>
---	--

Fuente: Antún Callaba, (2004, pp. 3-6).

Con estas estrategias las organizaciones pueden obtener beneficios tangibles como la disminución del uso de materiales, ahorro de costos e intangibles como tener una imagen medioambiental y establecer vínculos con aquellos clientes.

Las empresas deben analizar la posibilidad de integrar la logística inversa a su gestión para incrementar las ganancias y ser partícipes de la responsabilidad social por medio del uso de prácticas de reciclaje y reutilización, tal como lo expone Antún Callaba (2004) en sus diez recomendaciones para el desarrollo y la implantación de una logística inversa exitosa:

Desarrollar un programa que reduzca la procuración y compra de materiales vírgenes. Incorporar la problemática en la gestión de transporte. Evaluar los beneficios económicos de programas para hacer envases, empaques, embalajes y unidades de manejo retornables, reutilizables y reciclables.

Desarrollar e invertir en programas de recuperación de materiales usados. Determinar si debe externalizar la realización de las operaciones de logística inversa. Desarrollar un programa de entrenamiento para sensibilizar al personal de las cuestiones ambientales. Desarrollar un reporte corporativo de la situación ambiental en la empresa. Conducir un proceso de auditoría ambiental y de logística inversa. Desarrollar programas para aumentar la tasa de reciclado y de reutilización de empaques y embalajes. Desarrollar un programa de reingeniería en la cadena de suministros (s. p.).

Según lo expuesto anteriormente la logística inversa es de mucha ayuda para que las instituciones puedan llevar a cabo sus procesos de una manera más amigable con el ambiente.

Proceso de devoluciones

Como se mencionó en párrafos anteriores la logística inversa está ligada con la protección del ambiente a través de los productos que se destinan al retorno, reutilización, reciclaje o destrucción. El eje principal radica en la capacidad de las empresas para dar un trato adecuado y eficiente a los productos y envases desde el punto final de consumo, para recuperarlos, procesarlos o volver a ponerlos en uso.

Son precisamente las devoluciones las que aparecen como la causa principal que explica la aparición de la logística inversa. Existen devoluciones por diferentes razones, el porcentaje más alto normalmente se da por productos defectuosos, esto quiere decir que el objeto llega a las manos del consumidor con algún error, daño o imperfección, además, se presentan devoluciones por las malas prácticas de mercadeo, por esto, es necesario un estudio previo de mercado para así garantizar la venta del producto, otra causa de devoluciones son errores de envíos, por ejemplo, cuando un objeto llega tarde o llega al lugar equivocado.

La logística que desempeñan las compañías va ligada con el proceso de devoluciones, tal como lo expone Varela y Exojo (2013):

La logística de devoluciones se encarga del retorno de productos nuevos o usados dentro de la política de devoluciones de la empresa o en cumplimiento de la legalidad. Lo ideal para la empresa es que las devoluciones no se produzcan, pero en caso de producirse, este tipo de logística tratará de minimizar los costes que ocasionen (p. 19).

El enunciado anterior hace referencia a evitar que las devoluciones no se produzcan, sin embargo, debe ir sustentado en la prevención de tener retornos de materiales defectuosos, debido a que la logística inversa identifica las devoluciones como el retorno de bienes de postventa y de post consumo al ciclo de producción a través de canales de distribución inversos.

Fontalvo y Cárdena (2011) exponen las siguientes clases de devoluciones:

Devolución de productos defectuosos a proveedores: es el proceso ejecutado por la empresa para devolver el material considerado como defectuoso.

Devolución a la empresa de productos defectuosos: es el proceso implementado por los clientes para la devolución de los productos que han encontrado defectuoso.

Devolución de productos para reparación general a proveedores: es el proceso iniciado por la empresa para la devolución de aquellos productos que necesitan mantenimiento, revisión o reparación.

Devolución a la empresa de productos para reparación general: son las actividades realizadas por los clientes para la devolución de los productos que necesitan mantenimiento, revisión o reparación.

Devolución de mercancía recibida en exceso: son todas las operaciones desarrolladas con el fin de devolver a los proveedores toda la mercancía que se recibió en exceso o la que llegó sin haber sido ordenada.

Devolución de mercancía enviada en exceso: son todas las actividades realizadas por los clientes con el fin de devolver a la empresa todos aquellos productos que fueron enviados en exceso o que no fueron ordenados por los clientes pero que por error le fueron enviados.

Procesos de apoyo a las devoluciones: actividades que suministran constantemente información acerca de las necesidades del negocio y sobre la forma como productos (pp. 50-51).

Como se explicó anteriormente el proceso de devoluciones se organiza en diferentes clases según la razón por la cual se devuelve el producto, lo que

no difiere es que la logística inversa se puede aplicar indiferentemente del tipo de devolución, sin embargo, es importante que la empresa tenga identificados los tipos de devoluciones que se pueden dar en su organización para que puedan diseñar o acoplar la logística a esos tipos.

Es importante la identificación correcta de las devoluciones, desde saber a qué tipo corresponde y el trasfondo de porqué se llevó a cabo, así como la documentación que da respaldo para que el producto se reconozca y valore para iniciar nuevamente su proceso productivo.

Proceso de distribución

De la distribución depende el flujo correcto de la materia prima para producir y una vez el producto está listo entra el proceso de entrega en los puntos correspondientes para que llegue al consumidor final, este proceso es tan esencial que, aun al tener excelentes operaciones de producción, si la distribución no es bien planificada y controlada induce a fallos en el proceso de la cadena de suministros que se traducen en molestias o nula satisfacción en el consumidor.

Así como Chopra y Meindl (2013):

Refieren la distribución como los movimientos necesarios para trasladar y almacenar artículos desde el punto de producción hasta el punto de consumo, viéndolo de una forma micro cada etapa de la cadena de suministro aplica la distribución, por ejemplo, el traslado de materia prima y componentes de la localidad del proveedor al

punto de fabricación, por otro lado, también interviene uno de los últimos eslabones de la cadena con el desplazamiento del producto terminado al consumidor final. (s.p).

El autor Castellanos (2009) menciona que: “transportar el producto adecuado en la cantidad requerida al lugar acordado y al menor costo total para satisfacer las necesidades del consumidor en el mercado internacional justo a tiempo (JAT) y con Calidad Total (CT)” (p. 12).

Sumado a la importancia de la logística y el impacto que genera el proceso de distribución en la satisfacción y fidelidad de los clientes, de igual manera en los costos de la empresa, Ramírez expone (2009) las siguientes tendencias:

Negociar con el área comercial los niveles de servicios. Así mismo establecer compromisos de entregas negociados con el área comercial. Además establecer y perfeccionar el sistema de previsión. También gestionar los stocks de productos terminados. Es importante contratar los servicios de distribución física. Aumentar el número de envíos directos y el tamaño de la entrega mínima. Sistematizar la transmisión, el tratamiento de los pedidos y automatizar la manutención, como el diseño de rutas de distribución. (pp.18-20).

Para que las empresas logren reducciones de costos, mejoras en tiempos de distribución, espacios en los almacenes, entre otros, es necesario llevar a la práctica lo que se citó anteriormente, por lo que es primordial tener claras las cantidades necesarias, la distribución correcta de los bienes y el uso óptimo del inventario.

Como bien lo explica este autor, los canales de distribución se encargan de todos los procesos relacionados desde la producción hasta la distribución y poner el producto en las manos del consumidor, la logística está inmersa en la cadena de distribución. El autor Paz, (2008) define la importancia y el objetivo principal de los canales de distribución como: “el conjunto de todas las funciones necesarias que individuos u organizaciones llevan a cabo para que este llegue desde el productor al consumidor final” (p. 17).

En otras palabras, los canales de distribución proveen los medios por los que las mercaderías y servicios se trasladan desde su punto de concepción, extracción o producción al punto de compra o uso del consumidor, con el objetivo de facilitar la operación de compra o transferencia de la propiedad al consumidor final. En consecuencia, el sistema total comienza en la empresa proveedora y termina en el consumidor final (2008, p. 17).

Diseño de rutas de distribución

Las rutas juegan un papel primordial en los procesos logísticos, específicamente en el área de distribución, donde un buen diseño y planificación

de rutas pueden llevar a la empresa a ser mucho más eficiente, con estrategias más rápidas, menores costos involucrados y ahorros de tiempo del personal.

Una máxima popular entre los logísticos con experiencia es que no hay manera de saber si una ruta de reparto está bien diseñada hasta que el mismo problema se le presenta a dos personas distintas y se comparan las soluciones obtenidas. Más que un método de comprobación, la máxima defiende implícitamente la ausencia de método en la solución; si esto fuera así, se podría resolver el mismo problema dos, tres o hasta 10 veces y aún si las soluciones coinciden, no tener garantías de que cualquiera de ellas es bueno (precisamente sin saber cómo la solución obtenida es distinta respecto a la solución óptima).

La formulación básica del problema del diseño de rutas de reparto es la siguiente: una empresa dispone de una flota de vehículos con base en un almacén para efectuar el reparto a clientes dispersos en una región geográfica determinada, se pretende encontrar aquella configuración de rutas de reparto que minimice alguna expresión del coste total de viaje medido en distancia, tiempo, etc. Esta formulación es común a una multitud de problemas de optimización combinatoria, como la recogida de correos, la recogida del dinero de las cabinas telefónicas, rutas de inspección preventiva, lectura de contadores, visitas domiciliarias de un médico, etc.

Según Mora (2014):

Las aplicaciones de software de planificación y optimización de rutas de transporte están actualmente, siendo usadas por un número limitado de compañías. Aunque estas tecnologías son bastantes

efectivas para el mejoramiento de la utilización de los recursos de transporte, entre sus beneficios se encuentran la reducción del tiempo de trayecto de los viajes, del kilometraje en los vehículos, la disminución de costos y el mejoramiento en las entregas a los clientes, lo que se traduce a la vez, en un mejor control y servicio al cliente (p. 138).

Actualmente, es importante para la economía de las empresas el uso de tecnologías para obtener un análisis detallado de las operaciones de transporte y así optimizar las rutas mediante mapas digitales, realizando los cálculos de distancia y tiempos, midiendo su rendimiento e identificar las rutas con una mayor ventaja para realizar las tareas más efectivas, integrando en su operación servicios logísticos y de distribución.

Toda empresa que desee iniciar un nuevo negocio o proyecto debe tener entre sus prioridades realizar un estudio de viabilidad que le permita determinar si el negocio será rentable en el largo plazo.

Prácticas ambientales

Existen muchos factores como el crecimiento de la población, la cultura y el sobreconsumo que inciden directamente con el medio ambiente. La basura se ha transformado en uno de los principales problemas ambientales y de contaminación existentes. Según Cámara de diputados del H (2015). La cámara de diputados del congreso de la unión en México menciona en la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos que:

Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas,

sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, con el fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región (p. 4).

Existe un compromiso de los entes públicos del Gobierno con la ley de basura cero y a la responsabilidad donde también son importantes los reciclajes de residuos, los cuales manejan una clasificación separada como lo son los materiales sólidos de vidrio, metales, papel y plástico. De este último material en la actualidad existen más de 100 tipos de plásticos derivados del petróleo, que son duraderos, resistentes y lavables. Según Elias Castells (2012):

La política ambiental debe ser apoyada y aprobada al máximo nivel directivo y dada a conocer a todas las partes interesadas. Incluye un compromiso de mejora continua y de prevención de la contaminación, así como un compromiso de cumplimiento de la legislación y la reglamentación ambiental aplicable (p. 54).

En la actualidad existen, muchas normativas internacionales como la norma ISO, que ayudan a la empresa a alcanzar los objetivos.

Actualmente, a nivel mundial, las normas ISO 9000 e ISO 14000 son requeridas, debido a que garantizan la calidad de un producto mediante la implementación de controles exhaustivos, asegurándose que todos los procesos que han intervenido en su fabricación operan dentro de las características previstas. Según Quijano Ponce de León, (2009):

La norma ISO 14000 es un conjunto de documentos de gestión ambiental que, una vez implantados, afectará todos los aspectos de la gestión de una organización en sus responsabilidades ambientales y ayudará a las organizaciones a tratar sistemáticamente asuntos ambientales, con el fin de mejorar el comportamiento ambiental y las oportunidades de beneficio económico (p. 12).

Según Mora Venegas, (2009):

Su característica fundamental es que se trata de un mercado que tiende a ser global y, por lo tanto, es parte esencial de esta gran etapa de mutaciones mundiales que constituye la globalización. Ahora bien, dentro del análisis del mercadeo ambiental, la gerencia de mercados debe tomar muy en cuenta a la norma internacional de gestión ambiental ISO 14000 que surge a raíz de una necesidad sentida en el ámbito nacional e internacional de recuperar un entorno ambiental ampliamente deteriorado por causa de las actividades del hombre, en donde se involucra un aprovechamiento desmedido de los recursos naturales (p. 6).

Estas certificaciones pueden utilizarse para incrementar la productividad y lograr una ventaja competitiva en el mercado, sin duda es un aspecto importante de la planificación, control y logística, por lo que abarca el manejo físico, el transporte, el almacenaje, así como también la localización de los suministros.

Para complementar la información de la normativa Leal De la Rosa menciona “las normas ISO 14 000 son de aplicación voluntaria en las empresas; su certificación avala el cumplimiento por parte de la organización de los procedimientos y documentación conforme los términos de la norma ambiental” (De la Rosa Leal, 2009, p. 43).

Es importante realizar buenas prácticas ambientales para así reducir el impacto ambiental negativo que causan lo procesos productivos a través de cambios en la organización de los procesos y las actividades. Laureano López Moreda (2009) plantea que:

Uno de los enfoques actuales de mayor reconocimiento internacional para la mitigación de los impactos ambientales negativos de las actividades de producción y servicios, lo constituye el de la producción más limpia, una opción de gestión ambiental que incluye la prevención de la contaminación en origen y la minimización de las corrientes residuales (p. 18).

El liderazgo ambiental no solo requiere mejoras al sistema de gestión ambiental, sino que también necesita el compromiso de empleados, clientes, proveedores e interesados.

Tal como lo menciona Frers, (2009):

Las soluciones surgen cuando se mejoran los procesos de entrega de productos, se desarrollan nuevos productos que minimizan las consecuencias ambientales, se implementan tecnologías que eliminan problemas e implicancias ambientales y se vincula cada

elemento constitutivo con la empresa, la sociedad y el ambiente (p.4).

Para obtener un mayor control a continuación, tal como lo menciona Benavides, Vargas González y Chaves (2012):

La cuantificación detallada de cada uno de los desechos generados en cada una de las prácticas se determina considerando el aporte parcial de cada una de las sustancias al aporte total. Además, se determinan los volúmenes generados por familia en cada práctica. Finalmente, se cuantifica la cantidad y el tipo de desecho depositado en cada uno de los recipientes recolectores (p. 68).

Tratamiento de materiales

Las empresas mantienen una conciencia social y ambiental, conocen las consecuencias de la mala utilización de residuos, ocasionan daños que son difíciles de revertir.

Un tratamiento adecuado a los materiales garantiza no solamente que la basura sale de los residuos, muchos materiales se pueden reutilizar, muchas materias primas se dejarán para futuras fabricaciones. Según Elías Castells, (2012):

Se denomina así a todos aquellos procesos que tienen como finalidad reducir la toxicidad del residuo, pero cuyo destino final es el vertedero. Así, un tratamiento físico químico es un proceso de reducción del impacto del residuo como paso previo al vertedero. Otro caso es la incineración, con la que se recupera energía (p. 46).

Los materiales que se desechan deben llevar procesos adecuados ya que las materias primas pueden presentar escasez a futuro. Sillero define la existencia de plantas de recuperación y reciclado de materiales de diferentes propiedades, plantas especiales que ayudan a llevar los procesos correctos a los insumos, tal como lo menciona Sillero Moreno, (2012):

Son instalaciones utilizadas para la separación y el procesamiento de residuos que han sido separados en el origen. En ellas se lleva a cabo la valorización material de estos residuos, mediante la cual se aprovecha el valor de los residuos convirtiéndolos en nuevos productos destinados a su uso original (en el caso de la recuperación) o transformándolos en la materia prima con la que se producirán nuevos productos con un uso diferente (reciclado) (p. 14).

En las plantas se mantiene un proceso de selección de materiales para brindar tratamientos especiales a cada uno de estos, proporcionando distintas alternativas, tanto a nivel económico como medioambiental.

Otro tipo de plantas son las residuales donde se retiran los contaminantes, para hacer de ella un agua sin riesgos a la salud y sin afectar al medio ambiente, mantienen como fin eliminar los contaminantes en un tratamiento fisicoquímico. Según Juantorena, U. A., Alfaro, V. O. G., & Sánchez, C. I. (2010) "los residuales pueden ser vertidos sin tratar, parcialmente tratados o totalmente tratados. El vertimiento se realiza en dependencia de varios factores, como las características

del residual y las condiciones geográficas y ecológicas que rodean la comunidad” (p.70).

El manejo de los suministros incluye consideraciones de lugar, tiempo, movimiento, espacio y cantidad. Con el tratamiento de materiales se busca que la empresa le brinde importancia a los aspectos logísticos que abarca el manejo físico, el transporte, el almacenaje y la localización de los materiales, agregan poco valor al producto, pero consume una parte importante de la compañía, es importante que los materiales se entreguen en el momento y lugar idóneo con sus cantidades correctas y que cuenten con el espacio adecuado para su custodia dentro de la cadena logística.

A la vez, establece la responsabilidad del manejo de los residuos generados, buscando minimizar esa cantidad y su potencial de contaminación, mediante la recolección selectiva, el reusó, recuperación y reciclaje de materiales valorizables. Por ello según (Torres D., 2009), “el sistema integrado de gestión es necesario para identificar todas las acciones que deben ejecutarse, asignar responsabilidades en forma clara y establecer las interrelaciones de cooperación entre sectores” (p.11).

El objetivo principal es la reducción de recursos y para lograrlo prima el criterio de recuperación, mientras que el de destrucción es el último recurso. Estas son las diferentes posibilidades de recuperación, según lo menciona Lobato y Villagrán, (2010):

Reparación: se utiliza cuando el producto es susceptible de funcionar en forma óptima después de ser sometido a un proceso de reparación.

Renovación: se emplea cuando el producto sirve de base para producir otro bien más complejo y sofisticado. Se aplica a bienes que se han quedado obsoletos. Esta operación también se denomina reingeniería o prefabricación.

Reciclaje: es la conversión de bienes en materiales que se puedan volver a utilizar en procesos productivos como sustitutos de las materias primas. Se aplica a todos aquellos productos susceptibles de ser reciclados.

Reutilización: consiste en utilizar el mismo producto varias veces para la misma función en lugar de desecharlo después del primer uso. En este caso las operaciones que se aplican a los productos son procesos sencillos como el lavado. Es muy frecuente en los envases y embalajes (pp. 182-183).

El retorno de productos terminados de forma eficiente es parte del reciclaje y recuperación de envases, embalajes y residuos, lo que contribuye a la gestión de procesos de forma sostenible, incluida la prevención de la contaminación y carbono neutralidad para las operaciones que se desarrollan en la empresa.

La manera en la cual se tratan los materiales devueltos o de desecho es muy importante, ya que muchos de los productos requieren un trato especial

para poder deshacerse y ese trato es una mejor opción que simplemente botar el artículo a la basura sin ser conscientes de la contaminación que esto genera.

Clasificación de residuos

Un proceso importante para una gestión adecuada es brindar un tratamiento a los materiales que se toman como residuos, que gracias a los avances tecnológicos prolongan la vida de los materiales. Esto se logra al estudiar y clasificar cada producto, para obtener el mayor provecho posible y reducir su impacto ambiental con un beneficio ecológico. Es importante tener el conocimiento que un desecho se diferencia de un residuo. Buitrago Castro lo explica de una manera subjetiva, tal como menciona Castro Buitrago (2009):

Desde el punto de vista técnico, la diferencia entre residuos y desechos está en que los desechos son aquellos materiales producto de un proceso cualquiera y los mismos no tienen ningún valor comercial, y su gestión sería únicamente la disposición final; por otro lado, los residuos, son aquellos materiales también producto de cualquier proceso, pero en este caso tienen un valor comercial, y bien pueden ser materia prima para la elaboración de otro producto, claro ejemplo los materiales de reciclaje (p. 175).

Esta diferencia es muy importante al momento de definir la clasificación de los residuos, estos se pueden clasificar según: su fuente de origen (industriales, construcción, hogar), su biodegradación (orgánicos e inorgánicos) y su composición (papel, cartón, vidrio). Una clasificación importante son los materiales peligrosos que por sus características mantienen un trato distinto a

los demás, entre estos la movilización de los materiales peligrosos de un sector de la empresa a otro. Esta tarea se realiza con un vehículo especial debidamente adaptado y rotulado para su transporte, según Sánchez Murillo, (2010):

El elevado número de sustancias químicas que son manipuladas, transportadas, almacenadas y utilizadas por el hombre no deja a algún país exento de recibir el impacto que provocan en el ambiente y la salud, sobre todo cuando ocurren accidentes que ponen en peligro gran cantidad de vidas humanas y, a la vez, alteran las condiciones ambientales tanto en la atmósfera, como los cuerpos de agua y suelos (p. 28).

Como es notorio algunas empresas intentan reducir la contaminación al crear productos, empaques y embalajes que sean lo más amigables posibles con el medio, por más que se intente, en muchas industrias por el tipo de producción o artículo que fabrican es inevitable no contaminar, sin embargo, se preocupan por minimizar el impacto al darle un buen tratamiento a los residuos que se generan, esto permite reutilizar algunos bienes y esto se traduce en ahorros para la empresa.

Los materiales de un proceso anterior son diferentes en ese valor final, debido a su composición química o su origen, pero la importancia se refleja en la cultura del hombre y su conciencia ambiental que busca dar el mejor manejo a los productos reduciendo el impacto ambiental. “La minimización de residuos

no trata de reducir los residuos una vez han sido generados, sino que lo que pretende es disminuir su generación en origen” (Elías, 2012, p. 47).

Es importante conocer el concepto de gestión de residuos, según, Godoy, D, Manresa, G (2009 p 4). Comprende las operaciones de recogida, clasificación, almacenamiento, transporte, tratamiento, recuperación y eliminación. Permite avanzar en forma gradual hacia un mejoramiento continuo y hacia sistemas productivos eficientes.

Se entiende por gestión de los residuos las actividades encaminadas a dar a los residuos el destino final más adecuado de acuerdo con sus características y cantidad. La implantación de nuevas estrategias dirigidas hacia la recuperación de los productos es un proceso continuo que debe involucrar e influir en toda la organización. Además, estas nuevas tareas van a requerir estudios previos y el examen de los productos implicados, con la subsiguiente necesidad de herramientas técnicas y ambientales, como el análisis del ciclo de vida o la asignación de costes basada en las actividades. De esta manera, serán necesarios cambios en los procesos de investigación y desarrollo para incorporar nuevas especificaciones en los productos y hacerlos más eficientes.

Asimismo, la identificación de nuevas posibilidades de compra de materiales, el rediseño de los almacenes desde un enfoque tanto de distribución de productos como de recepción de residuos y, finalmente, la puesta en marcha de métodos y procesos bidireccionales de transporte, son otros factores que los agentes de la cadena logística deben tener en cuenta.

Situación actual de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz

La siguiente información muestra de una manera más práctica cómo la CNFL aplica los puntos claves expuestos a lo largo de todo el marco metodológico. Menciona cómo la Compañía realiza la distribución de bienes desde el almacén hasta las diferentes sucursales con el fin de tener los materiales necesarios en el lugar correcto, para cumplir con los trabajos que se solicitan, además, se agrega un cuadro el cual menciona cuáles son los tipos de devoluciones y se da una pequeña explicación de cómo la CNFL aplica las diferentes formas de devolución que existen dentro de sus procesos. También se indica cuál es la clasificación que se le da a los residuos una vez se determina que el bien no se puede utilizar nuevamente, esta parte es fundamental ya que la idea de la clasificación es tener el menor impacto ambiental posible al tratar los materiales de la manera adecuada, para finalizar se mencionan las prácticas ambientales que aplica la CNFL dentro de sus procesos.

Para cumplir con la normativa vigente la CNFL debe ejecutar los lineamientos e instrucciones requeridos para el manejo integral de los residuos, desde la fuente donde estos se generan en los diversos procesos de la CNFL, hasta la búsqueda de la opción más conveniente para su disposición final. Todo esto, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental generado por las operaciones diarias.

El proceso del almacén

El procedimiento describe los trámites que deben cumplir los funcionarios del Área Almacén para la custodia y el despacho de los materiales, así como los trámites que deben cumplir los funcionarios de la CNFL y del SGI (Sistema de Gestión Integrado) cuando retiran materiales, además, se indican los controles de registro necesarios que debe llevar el Proceso Bodegas del Área Almacén.

Para el despacho de materiales del almacén de la CNFL, la dependencia tiene que realizar las solicitudes mediante el sistema institucional llamado AIDI (Administración Inteligente de Inventarios), dicha solicitud (materiales, herramientas, activos, uniformes, uniformes practicantes o reposición de uniformes) debe estar aprobada por la jefatura. El sistema AIDI les brinda un número de solicitud y un número de despacho según sea el caso (materiales, uniformes, activos, herramientas o transformadores) y posteriormente genera la Nota de Despacho (detalle de la solicitud: número de estudio o avería, dirección, especificaciones materiales, nombre del funcionario que retira o nombre de la cuadrilla de trabajo, nombre de la empresa que retira).

Cuando el sistema AIDI no funciona se procede a llenar un formulario interno F-618 para la solicitud de materiales directamente al Proceso Bodegas. Se debe tener presente dos restricciones, solo por los materiales necesarios para restablecer la continuidad del servicio (averías del sistema de distribución) y no se pueden entregar uniformes, herramientas o activos por medio de F-618, por otro lado, para trabajadores practicantes (prácticas de colegios o

universidades) se exceptúa a los funcionarios nuevos que no se han registrado en SIRH (Sistema de Recursos Humanos, no tiene registro ni número de empleado), en el caso de uniformes e implementos de seguridad.

Seguidamente los técnicos analistas del almacén ingresan al sistema AIDI para bajar las solicitudes de las diferentes dependencias de la CNFL, se consulta varias veces al día, para detectar nuevas líneas de solicitudes, se confirma la “nota de despacho” e imprime dos documentos (solamente para despachos de transformadores se imprimen tres documentos y se le ingresa el número de transformador en el detalle del documento).

Cuando se trate de “notas de despacho” de activos se solicita al Proceso Recepción de Materiales por correo electrónico la asignación del número de activo respectivo, indicando la descripción del material, número de empleado del funcionario y la dependencia solicitante.

Se ingresa en el sistema AIDI y SACP (sistema de contabilidad) en adquisición de activo y procede a ingresar el número de activo, descripción, marca, modelo y serie (si no se tiene, se pone NA).

Luego se alistan de los materiales, los cuales se encuentran en distintas zonas estratégicamente por su tamaño, peso, especificaciones técnicas y contenido, una solicitud del sistema AIDI puede generar varios despachos de las diferentes zonas y su alisto se realiza por separado, se ingresa al sistema AIDI y se le cambia el estado del documento a como despacho alistado.

Los técnicos analistas de inventarios del almacén ponen las solicitudes en una bandeja, una vez que las solicitudes están impresas en su totalidad,

proceden a alistar una por una, la solicitud trae una línea por material con su respectivo código, descripción del material, cantidad y ubicación.

Se dirige para el alisto de los materiales a las diferentes zonas por medio de una perra hidráulica, coche de carga o montacargas dependiendo del material, se toma línea en línea en su orden, se dirige físicamente a la ubicación, postea en la tarjeta de control de estante formulario F-058, la fecha, número de despacho, la cantidad en la salida y su respectiva firma en la tarjeta.

Toma la cantidad de materiales línea por línea, traslada los materiales a la zona de verificación y firma el documento como "alistado", con la fecha y hora, posteriormente otro funcionario técnico analista del almacén verifica línea por línea que los códigos y cantidades coincidan físicamente contra el documento, firma el documento como "verificado" y el material se traslada a la zona de entregas pendientes, se ingresa al sistema AIDI y se le cambia el estado de alistado a pendientes de entregar.

Cuando el funcionario dueño del documento se dirige a hacer el retiro se verifica que el número de solicitud sea el correcto y el nombre del documento sea el del funcionario indicado o autorizado para retirarlo, se verifica el material una tercera vez en conjunto con el funcionario que retira línea por línea su detalle, la cantidad y código de materiales, si las líneas de material están correctas se firma el documento como "despachado", se le solicita al funcionario acreedor su respectiva firma, su número de empleado. Para entregas a empresas subcontratadas por la CNFL, se le solicita la firma, nombre y número de cédula, se sella el documento con el sello del almacén de despacho (con su respectiva fecha del día entregado), se procede a cambiar el estado del sistema

AIDI como solicitud despachada, se archiva el documento en los ampos de control con su respectiva numeración de despacho consecutiva (por ser un ente público los documentos deben permanecer archivados físicamente por un periodo de cinco años como mínimo).

Si las líneas de los materiales presentan alguna inconsistencia por parte del funcionario que retira los materiales se le cambian las cantidades (solamente se pueden rebajar o cancelar líneas), se ingresa al sistema AIDI y con el número de solicitud se modifica el documento y se imprime nuevamente, se le adjunta el anterior, se le solicita al funcionario que firme y autorice el cambio, se eliminan los reservados de materiales en el sistema AIDI (para que no queden materiales reservados), se procede a despachar el documento y archivarlo, por último, se dirige a la tarjeta de estante el formulario F-058 para modificar los cambios de las cantidades o anulaciones.

Aquellos despachos que no se retiren después de 5 días hábiles se anularán, salvo que exista la solicitud expresa de usuario debidamente justificado y se procede a liberar el reservado inmediatamente y se regresan los materiales a las ubicaciones indicadas en la “Nota de Despacho”.

Cuando se trate de un despacho de herramientas el funcionario solicitante debe traer la boleta por “Adquisición de Herramienta” (si fuera un cambio por deterioro, debe suministrar también la boleta por “Retiro de Herramienta”) para cada una de las herramientas requeridas y generadas en AIDI. Esta boleta debe estar debidamente llena y con la firma del funcionario al

cual se le asigna la herramienta y su respectiva jefatura autorizando la asignación de esta.

Las boletas por “adquisición de herramientas” y “retiro de herramientas” (por cambio por deterioro), así como las boletas por “adquisición por caja chica” y de “traslados” deben archivarse en el sobre de cada funcionario en el archivo pasivo existente en la bodega de la tienda. Por otro lado, las boletas de “adquisición de activos” deben entregarse al proceso recepción de materiales después de realizar el cierre de mes en AIDI.

Proceso de devoluciones en la CNFL

La Compañía Nacional de Fuerza y Luz aplica de manera general dos tipos de devoluciones en sus procesos logísticos, esto quiere decir que los productos que se devuelven tienen únicamente dos destinos, uno de estos es que si el bien está en buenas condiciones, este se reincorpora al inventario para que se utilice nuevamente y el otro es que si el producto está en mal estado el mismo se dirige al CTM (Centro de Tratamiento de Materiales) donde se clasifica dependiendo del desecho que sea, por ejemplo, si es reciclaje, si se debe desechar, etc.

Existen diferentes tipos de devoluciones, en el siguiente cuadro se menciona cada uno y además se explica brevemente la situación actual en la CNFL.

Tabla 3 Tipos de devoluciones realizadas en CNFL

Tipos de devoluciones	
Devoluciones de productos defectuosos a proveedores	Actualmente, la CNFL aplica este tipo de devoluciones para todos los productos que se encuentran dentro de la garantía y que incumplen las especificaciones, entregas, almacenaje, cantidades, textura o algún daño.
Devoluciones a la empresa de productos defectuosos	La CNFL recibe aquellos productos que tienen algún tipo de problema y se procede con el cambio de inmediato para cumplir la entrega y satisfacción al cliente.
Devoluciones de productos para reparación general a proveedores	La CNFL procede a solicitar el cambio mientras se tenga la garantía. (Solamente se manda a rebobinar transformadores de capacidades grandes cuyo valor económico es elevado).
Devoluciones en la empresa para productos de reparación general	No se realiza reparación de los productos, única y exclusivamente a los transformadores de electricidad, la CNFL tiene un laboratorio especial para pruebas, reparaciones y verificación de transformadores, específicamente por el tipo de producto y valor económico.
Devoluciones de mercadería recibida en exceso	No se da este tipo de devoluciones en la CNLF ya que las cantidades son exactas siempre, sin faltantes ni sobrantes.
Devoluciones de mercadería enviada en exceso	Las cantidades son exactas siempre, sin faltantes ni sobrantes (se modifica la devolución, se agregan las líneas y cantidades).
Procesos de apoyo a las devoluciones	Se da siempre y cuando lo ameriten para controlar las devoluciones.

Fuente: elaboración propia.

Capítulo III Marco metodológico

El marco metodológico engloba la descripción del proceso que se ejecutó en las diferentes etapas del trabajo de investigación, además se determinan los aspectos que dan origen al enfoque metodológico, tipos de investigación que se llevan a cabo con sus fuentes de información, adicional contempla los instrumentos a implementar para recopilar la información del objeto de estudio.

Tipo de investigación

Esta investigación es de índole descriptiva debido a que se especifican las propiedades y características del tema de estudio, igualmente se definen cuáles son las variables a medir y los sujetos de donde se obtiene la información, así como los instrumentos a utilizar para recolectar los datos.

Por otro lado, se exponen las cualidades y funciones del proceso de distribución y recolección de suministros que realiza la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, se describen los aspectos logísticos, además de analizar diferentes elementos que intervienen en la cadena de suministros.

Este tipo de investigación demuestra las cualidades y los atributos de la población de estudio, además de los aspectos más característicos y distintivos que se desean conocer. Según el autor Frank Morales (2012), se define la investigación descriptiva de la siguiente manera:

Esta investigación de tipo descriptiva, llamada también investigación diagnósticas, buena parte de lo que se escribe y

estudia sobre lo social no va mucho más allá de este nivel. Consiste, fundamentalmente, en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores (p.6).

Este tipo de estudio se caracteriza por identificar hechos y situaciones, lo cual es de suma importancia para el desarrollo de la investigación, si se toma en cuenta que sirve para medir y recolectar información para las variables del objeto de estudio.

La investigación descriptiva permite conocer los aspectos más relevantes de la logística, distribución y recolección de materiales, complementado con el desarrollo de los objetivos de la investigación y a través de la descripción de actividades, así como los procesos que se realizan en la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, para presentar una propuesta de logística inversa que permita optimizar el manejo de los suministros que se entregan en el almacén central y se recolectan en las distintas sucursales de la compañía.

Sujetos y fuentes de información

Los sujetos son las personas físicas o corporativas que brindan información, los cuales son esenciales para el alcance del proyecto de investigación, estos deben especificarse con claridad al ser piezas claves que dan aporte a través de información relevante.

Es vital especificar quiénes son los sujetos objeto de estudio para determinar la unidad de análisis.

Una vez identificada la unidad de análisis se delimita la población, por tanto, la población corresponde al conjunto mencionado anteriormente, pues no se determina una muestra.

Sujetos de información

El proyecto se realiza en la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, específicamente en el almacén central y su relación con las 6 sucursales; Central, Guadalupe, Desamparados, Escazú, Averías y Heredia ubicadas en la Gran Área Metropolitana, por lo cual se basa en la información ofrecida por los funcionarios de la institución, tanto administradores como operarios, estos se considerarán los sujetos de investigación mencionados anteriormente.

La investigación cuenta con una serie de sujetos de información que sirven como complemento de la investigación, están conformados por los siguientes colaboradores de la CNFL:

Tabla 4 Sujetos de información

Sujeto	Cantidad
Coordinador de procesos de Almacén	1
Encargada de controles del Sistema de Administración de transporte y Taller. (SATT).	1
Jefe de la unidad del Centro de Tratamiento de Materiales	1

Fuente: Elaboración propia

Fuentes de información

Las fuentes de información hacen referencia a recursos documentales orales y escritos, formales o informales que contribuyen a que los datos fortalezcan la investigación. Además, las fuentes para realizar el estudio se clasifican en primarias y secundarias.

Fuentes primarias

Para el proceso de recolección de información primaria del presente proyecto se utiliza el instrumento de observación directa, la entrevista. Estos instrumentos se realizan al personal antes mencionado ya que ellos se involucran en el proceso de distribución y recolección de suministros en la Compañía Nacional de Fuerza y Luz. Con la información recolectada se pretende obtener los datos de primera mano para cumplir con los objetivos de la investigación.

Fuentes secundarias

La información secundaria se refiere a todo dato que existe previo a iniciar la investigación. En el caso de la investigación, las fuentes secundarias son los diferentes documentos y registros sobre la empresa relacionados con el tema que trata el proyecto al igual que información consolidada en libros, consultas en Internet y toda bibliografía disponible. Además, los datos e información relevante del sistema AIDI.

Variables

Existen diversas definiciones referentes a las variables, sin embargo, Hernández, Fernández y Baptista (2010) señalan “que una variable es una propiedad que puede variar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse” (p. 143).

Definir la variable se refiere a la característica, propiedad o cualidad que presenta un fenómeno que varía y que en efecto se puede medir o evaluar.

Según cada objetivo específico se mencionan los conceptos de cada variable, los cuales se analizan a continuación:

Definición conceptual

Proceso de despacho: el despacho de mercancías, es decir, la salida de productos terminados hacia los clientes se constituye como el último proceso ejecutado en el centro de distribución, esto en términos del flujo de materiales.

“Este proceso tiene como usuarios a los clientes, por lo que es fundamental que se desarrolle con la mayor eficiencia posible para cumplir con las condiciones de entrega pactadas con tales clientes” (García, 2011).

Proceso de devolución: la logística de devoluciones se encarga del retorno de productos nuevos o usados dentro de la política de devoluciones de la empresa o en cumplimiento de la legalidad. “Lo ideal para la empresa es que las devoluciones no se produzcan, pero en caso de producirse este tipo de logística tratará de minimizar los costes que ocasionen” (Campo y Hervás, 2013 pág.19).

Reproceso: acción que se toma sobre un producto no conforme para que cumpla con los requisitos. Para cumplir en la práctica con dicho reproceso la acción que se considera viable es la de la reparación (Bovea, 2009, pág.13).

Tratamiento de materiales: se denomina así a todos aquellos procesos que tienen como finalidad reducir la toxicidad del residuo, pero cuyo destino final es el vertedero. Así, un tratamiento físico químico es un proceso de reducción del impacto del residuo como paso previo al vertedero (Castells, 2012, pág. 46).

Los desechos separados una primera vez por los particulares y depositados en las plantas de tratamiento correspondientes seguirán procesos muy diferentes, de mayor o menor complejidad, que dependen de las calidades de reciclaje de los materiales.

Tabla 5 Definición de variables

Objetivos específicos	Variables	Definición conceptual	Definición Operacional Dimensiones	Indicadores	Definición Instrumental
<p>Definir cuál es el proceso de despacho y devolución de materiales que actualmente ejecuta el almacén central de la CNFL hacia las sucursales en el segundo semestre del 2018 y con esto se identifiquen oportunidades de mejora.</p>	<p>Proceso de despacho. Proceso de devolución</p>	<p>El despacho de mercancías, es decir, la salida de productos terminados hacia los clientes. <i>El proceso de devolución se encarga del retorno de productos nuevos o usados dentro de la política la empresa.</i></p>	<p>Solicitud de transferencias mensuales. Control de inventario de las sucursales. Solicitud de devoluciones mensuales. Formulario Operacional devoluciones.</p>	<p>Reporte AIDI Sistema AIDI actualizado con máximos y mínimos de inventarios. Sistema AIDI Reportes de devoluciones mensuales.</p>	<p>Observación del proceso de despacho. Base de datos del sistema AIDI. Observación del proceso de devolución. Base de datos del sistema AIDI.</p>
<p>Determinar las actividades que generan reprocesos y pérdida de tiempo en los despachos y devoluciones de materiales de las sucursales de la</p>	<p>Reprocesos en las actividades de despacho y devolución que realizan las cuadrilla de trabajo.</p>	<p>Acción tomada sobre un producto no conforme para que cumpla con los requisitos.</p>	<p>Repetición de las mismas tareas por parte de los funcionarios</p>	<p>Cantidad de transferencias de las 6 sucursales, sistema AIDI</p>	<p>Entrevista almacén Base de datos del sistema AIDI.</p>

CNFL, en el segundo semestre del 2018.					
Explicar el tratamiento que aplica la CNFL a los productos devueltos por las cuadrillas, para que se determinen las prácticas ambientales utilizadas.	Tratamientos materiales devueltos. Prácticas ambientales	Son acciones que pretenden reducir el impacto ambiental negativo que causan los procesos productivos a través de cambios en la organización de los procesos y las actividades.	Clasificación según el tipo de materiales por parte del CTM. Tratamientos según el tipo de materiales devueltos por parte del CTM	Peso y clasificación del producto devueltos. Peso y clasificación del producto devueltos.	Informes del CTM. Base de datos del CTM

Descripción, confiabilidad y validez de instrumentos

Entrevista

A continuación, se define el método de recolección de información llamado entrevista:

Esta se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados). En el último caso podría ser tal vez una pareja o un grupo pequeño como una familia (claro está que se puede entrevistar a cada miembro del grupo individualmente o en conjunto; esto sin intentar llevar a cabo una dinámica grupal, lo que sería un grupo de enfoque) (Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. 2010, p. 418).

La entrevista que se aplica en la presente investigación es de forma estructurada, esto quiere decir que se planifica con anticipación, se formulan las preguntas que se desean hacer al entrevistado, para de esta manera ser más ordenados y asegurarse de que no quede por fuera ningún dato que sea relevante conocer o considerar, además, son entrevistas que se aplican cara a cara, de esta manera se pretende captar más información que aporte al desarrollo del trabajo.

En el caso de la presente investigación, se aplicaron entrevistas a dos personas que cuentan con experiencia y comprenden los procesos logísticos que realiza la CNFL ya que son colaboradores de la empresa. Ellos son el

coordinador del Centro de Tratamiento de Materiales (TCM), se escogió a esta persona porque tiene conocimiento sobre el final de la cadena de abastecimiento y de los diferentes tratamientos que realiza la CNFL a los desechos. También se entrevistó al coordinador de procesos del almacén ya que cuenta con experiencia y conocimiento en todo lo relacionado al funcionamiento del almacén central, así como de los procesos de distribución y recolección desde y hacia las seis sucursales ubicadas en la GAM.

Observación

En el presente estudio se aplica la técnica de observación. Los integrantes del presente trabajo de investigación visitan el almacén central de la CNFL con el propósito de observar detenidamente los procesos de despacho y devolución y tratamiento de materiales, así como las demás partes involucradas en el proceso logístico.

Esto se realiza con el fin de lograr el desarrollo de los objetivos de una mejor manera, con aportes críticos y más conocimiento.

Puede definirse a la observación científica como:

Una técnica de recolección de información que consiste en la inspección y estudio de las cosas o hechos tal como acontecen en la realidad (natural o social) mediante el empleo de los sentidos (con o sin ayuda de soportes tecnológicos), conforme a las exigencias de la investigación científica y a partir de las categorías

perceptivas construidas a partir y por las teorías científicas que utiliza el investigador (Yuni y Urbano, 2014, pp. 39-40).

Según lo anterior, la observación es una técnica para recolectar datos muy útiles y prácticos, ya que el mismo investigador tiene la opción de recolectar la información por sí mismo, observando detenidamente qué es lo que pasa y cómo se desarrollan los diferentes procesos involucrados en la cadena de abastecimiento.

En la investigación se aplica el método de observación para entender el proceso de despacho y devolución de materiales que realizan las diferentes cuadrillas de trabajo de la CNFL desde el almacén hasta las diferentes sucursales, esto con el fin de visualizar personalmente qué es lo que pasa y cuánto tiempo tardan los procesos que se realizan.

Definición del enfoque cualitativo

En cuanto a la naturaleza del fenómeno esta investigación es de enfoque cualitativo, según Torres (citado en Bonilla y Rodríguez, 2010):

Se orienta a profundizar casos específicos y no a generalizar. Su preocupación no es prioritariamente medir, sino cualificar y describir el fenómeno social a partir de rasgos determinantes, según sean percibidos por los elementos mismos que están dentro de la situación estudiada. (p. 60).

En la investigación se desarrolla el enfoque cualitativo, ya que debido al tipo de investigación es el más adecuado para desarrollar la investigación. Es importante agregar que no se hace ninguna prueba de hipótesis, por lo cual no es un análisis estadístico.

El enfoque cualitativo está orientado a la exploración y la descripción del entendimiento de los objetivos a desarrollar de una manera amplia, dirigido a las experiencias de los integrantes y los aportes de los entrevistados.

Diseño del estudio

En toda investigación es necesario definir el diseño de la misma. El presente proyecto es descriptiva, según lo menciona, Hernández, S. Fernández, C. (2014).

Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de las personas, grupos, comunidades, procesos, objetivos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren (p.92).

Para desarrollar la investigación en la Compañía Nacional de Fuerza y Luz la selección de los sujetos de información se realiza a conveniencia, ya que las variables son importantes en el estudio, al no ser de tipo experimental. Las personas que brindan la información están ampliamente relacionadas con las variables descritas.

No se realiza ningún tipo de selección para los sujetos, el aporte de los funcionarios de la empresa y el poco control en las variables son características de un diseño pre experimental.

Esta investigación tiene como fin realizar una propuesta para la CNFL, según los objetivos y el campo de estudio, se realiza una entrevista y observación a los diferentes procesos logísticos.

Con el diseño donde la asignación de las unidades es voluntaria o a conveniencia, hay más posibilidades de obtener información de sujetos más confiables y con datos relevantes que puedan aportar al avance de la investigación, esto hace que se obtengan más beneficios y oportunidades de mejora en los procesos logísticos que realiza la empresa actualmente.

Método de investigación

Para el desarrollo del trabajo de investigación se requiere la aplicación de un conjunto de estrategias y métodos, los cuales van a permitir llegar a los resultados que se esperan. En este caso el método es analítico, según lo menciona Mora:

El método analítico es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndose en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia. Este método nos permite conocer más del objeto de estudio, con lo cual se

puede: explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías (2014, s. p.).

Dentro del método de la investigación aplicado en la CNFL, en las operaciones que se desarrollan del almacén hacia las sucursales y viceversa, el análisis permite conocer más del objeto de estudio, las relaciones entre sí, comprender mejor su comportamiento, establecer nuevas teorías, lo que permite oportunidades de mejora en los procesos logísticos que realiza la empresa en la actualidad.

Capítulo IV Análisis e interpretación de los datos

En el presente capítulo se profundiza y se detallan los aspectos más relevantes relacionados con las variables de la investigación. Los datos que se mencionan hacen referencia a los procesos actuales que realiza la CNFL, en los diferentes procesos logísticos. La información se recopiló de fuentes primarias como las entrevistas aplicadas a colaboradores, así como datos de los sistemas de información con los cuales trabaja la CNFL.

Se interpreta de manera más práctica y ejemplificada todo lo que se describió en los capítulos anteriores, así como el análisis del proceso actual que realiza la entidad por cada variable en estudio, ya que esto permite profundizar la investigación y plantear la propuesta de valor que le permita a la empresa realizar las funciones de una manera más eficaz y eficiente, maximizando los recursos disponibles.

Para dar a conocer los resultados se utilizan cuadros y figuras con los que se observa de una manera más clara y breve los diferentes instrumentos aplicados durante el proceso de recopilación de datos.

Aplicación de los instrumentos e interpretación

Análisis de la hoja de observación en el proceso de despacho

El almacén se encarga de realizar las entregas de materiales como uniformes, herramientas, activos y materiales eléctricos a todas las dependencias de la CNFL, los procesos para cualquier parte del almacén se generan mediante solicitudes de despacho por el sistema AIDI.

Los procesos de despacho en general son los mismos para las diferentes zonas de trabajo del almacén, algunas zonas como plantel, recepción, bodegas, sin embargo, para los procesos de despachos de herramientas, uniformes y activos los funcionarios deben realizar un trámite adicional. En primer lugar, deben indicar vía correo la asignación de la herramienta al funcionario, para que se realice la activación de la herramienta en el sistema AIDI, por otro lado, los funcionarios deben confeccionar una boleta de adquisición de herramienta en otro sistema llamado SACP, sistema de contabilidad y finanzas, funciona igual para un cambio o retiro de la herramienta.

Para realizar las solicitudes de uniforme se debe proceder de la siguiente manera:

Solicitar por correo electrónico la asignación al funcionario de las cantidades y tipo de uniforme, en primer lugar, al departamento de salud ocupacional que autoriza dicha solicitud y luego a los funcionarios de la tienda del almacén para agregar los derechos a los usuarios.

Para el retiro de activos el procedimiento a seguir es el siguiente:

Las solicitudes de activos se realizan vía correo electrónico solicitando a la jefatura la asignación del activo, seguido de la autorización se copia a los funcionarios de bodega para que brinden el número de activo, para que generen las boletas de adquisición de activos, los funcionarios de bodegas ingresan la información detallada en el sistema SACP con la marca, número de activo, serie, año, modelo del activo. Cuando se asigna el activo, se responde el correo, con el fin de que los funcionarios que realizan la solicitud ingresen la información del funcionario, el nombre y número de empleado.

Existen procesos que siempre se cumplen dentro de las tareas diarias, como la confirmación de las solicitudes de despacho de los diferentes materiales, quiénes son los técnicos analistas de bodega, los encargados de impresión correcta de los documentos, análisis de la cantidad de material, se detalla el código del material, nombre y características del mismo, firma de documentos, entre otros, los cuales son pasos claves para una documentación correcta del despacho.

Se verificó que hay pasos que se realizan casi siempre, al igual que la colocación de los documentos en la bandeja de pendientes, consolidación de documentos en una misma dependencia, análisis de materiales solicitados, uso de perra eléctrica, empaque de acuerdo con las características de los materiales, entre otros.

De la misma forma se identificó que hay pasos del proceso que nunca se cumplen, como ordenar y alistar numéricamente las solicitudes, postear en la tarjeta de estante el número de documento de solicitud y llevar un control de los documentos despachados.

Análisis de base de datos proceso de despacho

A continuación, se muestran tablas y figuras con la información de las cantidades despachadas durante los periodos 2016-2017 en general de todas las dependencias de la CNFL. Se representan los costos de todos los materiales despachados mensualmente en cada una de las sucursales, así como la cantidad de despachos que se retiraron. Se obtienen datos facilitados por

Alonso Paniagua del sistema AIDI y se ejemplifica con números lo que se describe en la variable del proceso de despacho.

Tabla 6. Despachos generales de la CNFL

Mes	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Costo 2016	Costo 2017
Enero	2331	3191	₡11.983.831,88	₡22.571.258,86
Febrero	2332	3759	₡8.087.396,73	₡27.053.337,05
Marzo	4052	2779	₡32.948.131,17	₡106.346.193,81
Abril	3189	2430	₡20.650.242,14	₡1.622.870,78
Mayo	2432	2333	₡16.358.740,35	₡16.743.283,68
Junio	2682	2639	₡22.675.516,86	₡9.963.092,44
Julio	2389	2382	₡10.371.117,85	₡12.656.839,41
Agosto	2399	2724	₡5.024.451,56	₡26.564.226,90
Septiembre	2388	2481	₡13.351.636,82	₡20.915.084,30
Octubre	2688	2505	₡38.103.287,64	₡17.903.531,01
Noviembre	2328	2471	₡10.957.607,02	₡23.908.210,06
Diciembre	2282	2192	₡2.400.682,08	₡2.100.083,98
Total	31492	31886	₡192.912.642,10	₡288.348.012,28

Fuente: datos del sistema AIDI

El cuadro muestra que la cantidad de despachos durante los diferentes meses del año es bastante variable para los dos periodos, no hay una constancia entre meses ni en los mismos meses de diferentes años. Durante el 2016 el mes que tuvo mayor cantidad de materiales despachados del almacén central fue marzo con 4052, mientras que en el 2017 fue el mes de febrero con 3759. Además, es importante mencionar que los costos no se relacionan directamente con la cantidad de despachos, ya que por ejemplo en el 2016 el mes con el costo más alto fue octubre, con solamente 2688 materiales despachados, mientras que en el 2017 el costo más elevado fue el de marzo y

en este mes solo se despacharon 2779 productos del almacén central. Esta diferencia se puede presentar ya que no necesariamente el mes con mayores despachos es el mes con el costo más elevado, ya que el tipo de material es el que determina el costo, por ende, si el tipo de material no es de un precio considerable esto no afecta la variable del costo. Cabe destacar que los costos del 2017 en comparación al 2016 son mucho más altos, aunque la diferencia del total de despachos realizados en los mismos periodos es de solo 394 despachos.

El nivel de despachos es alto en ciertos meses, sin embargo, el proceso de logística es exactamente el mismo, estos datos reflejan los altos niveles de despachos y que por lo tanto la empresa puede verse involucrada en estimar mayor cantidad de recursos, tanto económicos como horas de trabajo y tiempo.

Se pretende mostrar el comportamiento que tiene la CNFL en los despachos que realizan el proceso logístico actualmente.

A continuación, se analizan los despachos por sucursales, las cantidades y costos para comprender mejor el tema.

Tabla 7. Despachos de la sucursal Central

Mes	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Costo 2016	Costo 2017
Enero	127	102	₡ 3.092.490,52	₡ 87.317,53
Febrero	131	368	₡ 2.270.127,45	₡ 4.779.004,44
Marzo	467	118	₡ 4.739.917,87	₡ 18.912.518,25
Abril	106	141	₡ 1.420.231,26	₡ 376.582,42
Mayo	134	100	₡ 3.151.475,29	₡ 2.438.083,73
Junio	183	196	₡ 3.048.054,90	₡ 828.781,39
Julio	140	134	₡ 2.287.371,18	₡ 2.675.746,74
Agosto	127	172	₡ 359.807,88	₡ 9.667.803,30
Septiembre	152	225	₡ 1.502.931,39	₡ 7.112.067,41
Octubre	125	151	₡ 2.048.361,18	₡ 3.294.108,10
Noviembre	125	157	₡ 3.078.509,01	₡ 2.430.105,66
Diciembre	115	91	₡ 289.854,08	₡ 405.997,61
Total	1932	1955	₡ 27.289.132,01	₡ 53.008.116,58

Fuente: datos del sistema AIDI

En la sucursal Central en el 2016 existe un incremento en la cantidad de despachos, 467 en el mes de marzo que representan un costo ₡4.739.917,87 millones, en el 2017 febrero fue el mes con mayor cantidad de despachos con 368 con un costo de ₡4.779.004,44 millones, en estos meses las cantidades y costos son muy similares. Sin embargo, en el mes de marzo la cantidad fue de 118 con un costo de ₡18.912.518,25 millones, el incremento se debe a los activos solicitados por la sucursal central. En los demás meses existe un comportamiento normal entre los despachos y los costos.

Tabla 8. Despachos de la sucursal Guadalupe

Mes	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Costos 2016	Costos 2017
Enero	61	110	₡348.449,65	₡1.384.759,83
Febrero	66	86	₡478.979,24	₡2.134.378,03
Marzo	84	304	₡3.182.815,03	₡22.065.779,10
Abril	304	75	₡2.969.038,06	₡862.987,64
Mayo	98	91	₡1.500.726,71	₡978.263,78
Junio	153	107	₡4.117.592,01	₡2.974.804,37
Julio	64	138	₡389.754,55	₡3.463.127,37
Agosto	92	93	₡573.631,99	₡906.559,25
Septiembre	89	64	₡532.581,05	₡1.269.367,02
Octubre	112	102	₡5.209.458,46	₡2.763.564,74
Noviembre	56	81	₡241.089,00	₡7.294.254,86
Diciembre	100	57	₡935.659,34	₡157.130,26
Total	1279	1308	₡20.479.775,09	₡46.254.976,25

Fuente: datos del sistema AIDI

En el mes de abril la cantidad de despachos del 2016 en la sucursal de Guadalupe fue de 304, representando un costo de ₡2.969.038,06 dentro de esos despachos están los materiales en general, los uniformes, herramientas y activos, además, en el mes de noviembre los despachos fueron de 56, lo que significa que este mes fue el más bajo con un costo de ₡241.089,00. En el 2017 la cantidad de despachos en marzo a la sucursal fueron 304 con ₡22.065.779,10, en ambos años la cantidad es la misma, pero existe la diferencia en el costo.

Tabla 9. Despachos de la sucursal Desamparados

Mes	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Costos 2016	Costos 2017
Enero	92	103	₡391.179,18	₡2.341.884,95
Febrero	99	392	₡1.551.123,59	₡4.343.983,40
Marzo	456	114	₡8.871.785,86	₡18.476.212,14
Abril	115	176	₡3.001.860,87	₡7.188.968,08
Mayo	89	97	₡315.585,20	₡3.443.506,43
Junio	160	133	₡3.264.084,38	₡422.236,91
Julio	83	101	₡114.699,39	₡447.137,22
Agosto	131	163	₡827.717,07	₡3.718.366,45
Septiembre	90	113	₡553.042,02	₡2.190.641,85
Octubre	77	144	₡84.670,20	₡3.227.402,87
Noviembre	82	149	₡924.602,18	₡5.038.036,45
Diciembre	80	74	₡186.758,27	₡1.672.591,00
Total	1554	1759	₡20.087.108,21	₡52.510.967,75

Fuente: Datos del sistema AIDI.

En el cuadro de la sucursal Desamparados se puede notar un incremento en el mes de marzo en comparación con los demás meses del año 2016, con una cantidad de 456 despachos realizados y con octubre como el mes más bajo del año con 77 trámites de despachos, también el comportamiento de los costos en el 2016 es normal, pero en el 2017 existe un aumento en marzo de ₡18.476.212.14 millones. Estos costos se relacionan con los trámites de activos, es decir, despachos de máquinas. Además, se puede notar que en el periodo del 2017 la cantidad de productos despachados aumentó en 205 unidades comparado al periodo anterior, sin embargo, aunque tuvieron

incremento de despachos de un periodo al otro el costo en el 2017 es por mucho más elevado, con un incremento de ₡ 30.767.994.

Tabla 9. Despachos de la sucursal Escazú

Mes	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Costo 2016	Costo 2017
Enero	52	67	₡ 965.718,48	₡ 1.085.428,58
Febrero	76	293	₡ 153.967,52	₡ 3.598.830,31
Marzo	79	234	₡ 2.641.536,59	₡ 22.773.797,06
Abril	334	85	₡ 4.313.025,67	₡ 3.588.480,55
Mayo	65	58	₡ 682.406,60	₡ 141.136,19
Junio	144	76	₡ 4.829.987,16	₡ 1.628.466,77
Julio	129	74	₡ 3.340.782,46	₡ 2.948.672,89
Agosto	89	152	₡ 747.800,81	₡ 2.262.011,08
Septiembre	65	103	₡ 202.606,75	₡ 5.155.074,30
Octubre	50	71	₡ 117.243,27	₡ 1.662.023,88
Noviembre	58	76	₡ 121.158,98	₡ 2.219.697,65
Diciembre	53	45	₡ 144.694,22	₡ 129.430,20
Total	1194	1334	₡ 18.260.928,51	₡ 47.193.049,46

Fuentes: Datos del sistema AIDI.

En la sucursal de Escazú el mes con la mayor cantidad de despachos en el 2016 fue abril con un total de 334 productos despachados, mientras que en el 2017 fue febrero con 293 despachos. Se observa que durante los últimos meses del año de (octubre a diciembre) los despachos son bajos comparados a los meses anteriores. Además, el mes con el costo más alto en el 2016 fue junio con ₡4, 829,987.16 mientras que en el 2017 fue el mes de marzo con ₡22, 773,797.06. También es importante mencionar que el costo aumentó un 157% en el 2017 VRS el costo del 2016.

Tabla 10. Despachos sucursal Heredia

Mes	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Costo 2016	Costo 2017
Enero	95	80	€1.689,186	€227.165,07
Febrero	91	327	€706.929,91	€3.492.205,91
Marzo	78	129	€88.274,71	€21.826.748,90
Abril	410	90	€4.085.263,70	€1.788.881,17
Mayo	101	97	€1.556.560,70	€2.142.483,85
Junio	156	149	€2.838.859,54	€1.931.621,63
Julio	86	94	€539.300,20	€1.275.747,82
Agosto	81	178	€333.440,76	€2.688.340,54
Septiembre	88	105	€388.887,29	€1.686.715,86
Octubre	134	89	€6.522.094,42	€319.870,26
Noviembre	121	89	€784.545,33	€939.270,63
Diciembre	90	80	€367.015,46	€161.145,59
Total	1531	1507	€19.900.358	€38.480.197,23

Fuente: Datos AIDI.

En la sucursal de Heredia la cantidad de despachos de los dos periodos mencionados son muy parecidos y por el contrario a los anteriores hubo más bien una disminución de productos despachados en el 2017. Es importante mencionar que, aunque se despacharon menos materiales el costo más alto sigue siendo ese mismo periodo. En el 2016 el mes de abril tuvo un incremento importante en las cantidades de material despachado y fue hasta el triple que otros meses, en el 2017 el mes que más productos retiró fue febrero con 327 despachos.

Tabla 11. Despachos sucursal Averías

Mes	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Costo 2016	Costo 2017
Enero	368	1193	₡5.495.272,05	₡17.443.166,90
Febrero	333	757	₡2.924.733,02	₡8.703.398,96
Marzo	1352	344	₡13.422.265,11	₡2.289.602,36
Abril	384	327	₡4.859.286,58	₡2.416.434,92
Mayo	409	354	₡9.150.449,85	₡7.598.273,70
Junio	350	442	₡4.575.402,87	₡2.175.645,37
Julio	351	305	₡3.697.674,07	₡1.844.871,37
Agosto	343	430	₡2.180.517,05	₡7.319.610,28
Septiembre	368	335	₡10.170.052,32	₡3.499.681,86
Octubre	654	412	₡24.119.924,11	₡6.635.025,16
Noviembre	350	383	₡5.806.166,52	₡5.985.308,81
Diciembre	308	309	₡475.164,71	₡1.357.503,61
Total	5570	5591	₡86.876.908,26	₡67.268.523,30

Fuente: Datos del sistema AIDI

En la sucursal de Averías las cantidades de productos despachados en los dos periodos son bastantes similares, la diferencia es que en el 2017 se despacharon 21 unidades más. Un dato relevante es que de las sucursales mencionadas anteriormente Averías es la única en la que el costo fue mayor en el 2016, con un monto de ₡86,873,828.26, mientras que en el 2017 fue de ₡67,265,443.30, una variación porcentual de un -22 % del 2016 al 2017.

En conclusión, las cantidades de despachos de las sucursales mencionadas indican los materiales que se retiraron en el Almacén Central en los dos últimos años (2016 y 2017), se demuestra que el proceso logístico que

aplica actualmente la CNFL en el área de despachos no adecuado para las cantidades de despachos realizados. Los despachos son también determinantes en el momento de realizar el proceso logístico que se desea proponer, por esto, para la investigación es clave conocer el volumen de despachos según las sucursales.

Análisis de la hoja de observación en el proceso de devoluciones

Los procesos de devolución se realizan mediante el sistema AIDI para todos aquellos materiales que ingresan nuevamente al inventario, este proceso se realiza en la recepción del almacén. Dichos materiales en general son sobrantes de trabajos realizados, materiales que se retiraron de red en buen estado o de materiales que son nuevos y se encuentran en buen estado y que por alguna razón no se utilizaron en el trabajo, habitualmente porque el que se encuentra en la red está en buen estado y se puede reutilizar.

Para las devoluciones ingresadas al inventario los funcionarios deben estar previamente autorizados por el departamento y aparece su nombre y número de funcionario en el documento AIDI de devolución, para generar las entregas de devoluciones, para la corrección de devoluciones, como eliminar líneas de materiales, materiales con problemas físicos o pérdidas de características, cantidades erróneas, códigos erróneos, no se permiten devoluciones sin documentos. El proceso de recepción de materiales del almacén y aquellas devoluciones grandes que requieran una movilización especial por el tamaño y complejidad de los materiales se maneja por correo con tiempo anticipado.

Se identifica que hay procesos que siempre se cumplen dentro de las tareas diarias, como recibir los documentos AIDI de devolución con su respectiva numeración, firmas respectivas, los materiales en orden y agrupados en tarimas, se firman como verificado, recibido, se trasladan los materiales divididos a las diferentes zonas del almacén, se le brinda copia de la devolución a cada zona del almacén, se firma la bitácora de control de devoluciones y, por último, se archiva la devolución en su campo respectivo, los cuales son pasos claves para una documentación de devolución correcta.

Sin embargo, hay pasos que se realizan casi siempre, como el proceso de verificación de las líneas contra los materiales físicos, la marcación de las líneas revisadas, la verificación de los materiales por funcionario del proceso de recepción de materiales y funcionario del retiro, el sello y copia al funcionario que retira, a la vez, para las entregas a las zonas del almacén el envío del correo al responsable de la custodia de la zona, adjuntar la devolución en formato PDF al correo con el documento de devolución, dirigirse a cada zona a realizar la entrega física de materiales, verificar cantidades completas, generar la aprobación de la devolución.

También se identifican algunos pasos del proceso que nunca se cumplen, como verificar el número de devolución en el sistema AIDI, analizar las líneas de los códigos, verificar las ubicaciones correspondientes que aparecen en el documento, verificar el documento por líneas, verificar el número de avería o estudio de trabajo.

Análisis de base de datos proceso de devoluciones

A continuación, se muestran cuadros con la información de las cantidades de devoluciones durante el periodo 2016-2017 en general de todos los departamentos y dependencias de la CNFL, que se realizaron por documentos del sistema AIDI en el proceso de recepción de materiales del almacén. Se representan los costos de todos los materiales devueltos mensualmente en cada una de las sucursales, así como la cantidad de devoluciones que se generaron. Al representar esta información se obtienen datos que aportan al estudio y se ejemplifica con números lo que se describe en la variable del proceso de devolución de materiales.

Tabla 12. Devoluciones generales

Mes	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Costo 2016	Costo 2017
Enero	69	78	₡1.608.271,84	₡2.145.167,88
Febrero	104	68	₡2.737.714,37	₡1.797.981,08
Marzo	132	43	₡2,649,225.58	₡1.380.415,06
Abril	29	43	₡906.090,25	₡963.559,50
Mayo	153	68	₡7.960.196,95	₡2.637.567,83
Junio	80	49	₡4.149.571,97	₡11.339.156,02
Julio	117	69	₡2.563.766,71	₡9.414.367,35
Agosto	35	243	₡921.503,93	₡21.372.234,42
Septiembre	28	151	₡881.341,54	₡8.007.513,63
Octubre	95	855	₡1.710.274,66	₡18.123.265,07
Noviembre	62	492	₡1.626.788,49	₡13.745.250,35
Diciembre	11	82	₡302.007,85	₡4.563.759,37
Total	915	2241	₡25.367.528,56	₡95.490.237,56

Fuente: Datos del sistema AIDI.

En la tabla 12 se presentan las cantidades de devoluciones de los años 2016 y 2017 de manera general, el comportamiento según los meses de ambos años muestra un 2016 con cantidades que van desde los 11 la más baja en el mes de diciembre, hasta los 153 la más alta en el mes de mayo, además, los costos de esas devoluciones en el 2016 inicia con el mes de diciembre como el más bajo con ¢302.007.85 y de igual manera el mes de mayo más alto con ¢7.960.196.95. Estos cambios son normales en la CNFL, por el flujo de materiales que se devuelven producto de mantenimientos en las redes eléctricas o averías de las mismas. Posteriormente se muestra un desglose de dichas devoluciones según cada sucursal:

Tabla 13. Devoluciones sucursal Central

Mes	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Costo 2016	Costo 2017
Enero	3	31	¢17.650,50	¢695.539,00
Febrero	6	40	¢329.191,37	¢1.226.696,15
Marzo	6	5	¢78.323,34	¢33.226,41
Abril	2	13	¢34.637,61	¢238.233,30
Mayo	10	5	¢151.386,35	¢214.928,82
Junio	1	9	¢384.830,30	¢80.953,16
Julio	37	16	¢816.088,56	¢749.952,96
Agosto	9	25	¢157.848,56	¢615.123,58
Septiembre	15	23	¢337.918,16	¢343.010,39
Octubre	3	317	¢85.157,44	¢7.190.324,21
Noviembre	4	15	¢94.282,37	¢177.456,63
Diciembre	0	1	¢0,00	¢9.873,00
Total	96	500	¢2.487.314,56	¢11.575.317,61

Fuentes: Datos AIDI.

En la sucursal Central la cantidad de materiales devueltos en el año 2016 fue de 1 a 37 artículos, lo que en costos representa ₡2,487,314.5 mientras que en el 2017 las cantidades fueron de 1 en el mes de diciembre a 317 materiales devueltos en octubre con un costo de ₡11,575,317.60 millones. La cantidad de devoluciones del 2017 fue mucho más alta, aumentando un 365 % de un periodo a otro. Además, se observa que en el mes de diciembre los niveles de devoluciones bajaron entre un 1 y un 0, esto se debe a que diciembre es el mes en que mayor cantidad de colaboradores de la CNFL se encuentran de vacaciones y se realizan menos trabajos programados.

Tabla 14. Devoluciones sucursal Guadalupe

Mes	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Costo 2016	Costo 2017
Enero	1	22	₡63.569,00	₡408.973,13
Febrero	0	1	₡0,00	₡5.508,00
Marzo	0	21	₡0,00	₡580.259,41
Abril	1	4	₡102.069,00	₡45.319,47
Mayo	34	2	₡2.799.194,46	₡40.944,35
Junio	31	3	₡1.811.204,79	₡140.878,06
Julio	28	1	₡552.171,67	₡289.716,72
Agosto	24	158	₡686.017,81	₡4.859.182,20
Septiembre	3	28	₡133.243,18	₡757.853,29
Octubre	0	0	₡0,00	₡0,00
Noviembre	30	218	₡789.316,31	₡7.367.237,49
Diciembre	0	0	₡0,00	₡0,00
Total	152	458	₡6.936.786,22	₡14.495.872,12

Fuente: Datos AIDI.

Según la información recopilada se puede concluir que para la sucursal de Guadalupe la cantidad de devoluciones para el 2016 fue de 152 y para 2017 fue de 458, esto representa un aumento en términos porcentuales del 201% de año a año. Específicamente para el 2016 el mes con mayor cantidad de devoluciones fue mayo con 34, lo cual representa un 22% del total y para el 2017 el mes con mayor cantidad de devoluciones fue noviembre con 218, con un peso a nivel porcentual de 47%. El costo de devoluciones para ambos periodos representa un total ₡21, 432,658.34 y el 2017 fue más costoso con un 67 % respecto al valor total.

Tabla 15. Devoluciones sucursal Desamparados

Mes	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Costo 2016	Costo 2017
Enero	1	0	₡233.571,97	₡0,00
Febrero	0	0	₡0,00	₡0,00
Marzo	40	0	₡1.020.192,02	₡0,00
Abril	0	0	₡0,00	₡0,00
Mayo	42	0	₡2.468.910,18	₡0,00
Junio	9	0	₡313.184,18	₡0,00
Julio	21	0	₡510.098,25	₡0,00
Agosto	0	0	₡0,00	₡0,00
Septiembre	0	22	₡0,00	₡847.654,92
Octubre	0	0	₡0,00	₡0,00
Noviembre	0	208	₡0,00	₡5.470.816,80
Diciembre	0	0	₡0,00	₡0,00
Total	113	230	₡4.545.956,60	₡6.318.471,72

Fuente: Datos del sistema AIDI.

Según la información recopilada se puede concluir que para la sucursal de Desamparados la cantidad de devoluciones para el año 2016 fue de 113 y para el 2017 de 230, esto representa un aumento en términos porcentuales de 103 % de año a año. Específicamente para el año 2016 el mes con mayor cantidad de devoluciones fue mayo con 42, lo cual representa un 37 % del total y para el 2017 el mes con mayor cantidad de devoluciones fue noviembre con 208, con un peso a nivel porcentual del 90 %. El costo total por devoluciones acumulado para ambos periodos fue de ₡10, 077,808.27. Esta sucursal tiene la particularidad de que en el periodo de enero 2017 a agosto 2017 no recibió ninguna devolución.

Tabla 16. Devoluciones sucursal Escazú

Mes	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Costo 2016	Costo 2017
Enero	28	24	₡572.523,40	₡991.112,24
Febrero	56	21	₡1.871.632,68	₡479.557,38
Marzo	81	4	₡2.137.770,96	₡169.043,51
Abril	20	21	₡430.490,26	₡571.209,29
Mayo	51	42	₡1.557.690,79	₡1.746.116,56
Junio	35	30	₡1.478.373,78	₡9.050.832,94
Julio	29	38	₡660.193,17	₡7.964.580,84
Agosto	0	14	₡0.00	₡14.009.747,20
Septiembre	3	71	₡174.427,33	₡5.836.592,25
Octubre	62	343	₡1.198.814,71	₡6.262.861,53
Noviembre	27	40	₡726.447,01	₡605.907,30
Diciembre	10	76	₡262.073,55	₡4,452,578.02
Total	402	724	₡11.070.437,63	₡52,140,139.06

Fuente: Datos AIDI.

Según la información recopilada se puede concluir que para la sucursal de Escazú la cantidad de devoluciones para el año 2016 fue de 402 y para el año 2017 fue de 724, esto representa un aumento en términos porcentuales de 80 % de año a año. Para el periodo 2016 el mes con mayor cantidad de devoluciones fue marzo con 81, lo cual representa un total del 20 % y para el periodo del año 2017 el mes con mayor cantidad de devoluciones fue octubre con un total de 343, lo que representa un 47 % del total del 2017. El costo total por devoluciones acumulado para ambos periodos fue de ₡63, 210,576.69 y el año 2017 fue el mayor contribuyente a esta cifra con un 82 % del total.

Tabla 17. Devoluciones sucursal Heredia

Mes	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Costo 2016	Costo 2017
Enero	30	0	₡597.448,89	₡0,00
Febrero	0	3	₡0,00	₡46.954,66
Marzo	0	7	₡0,00	₡429.701,43
Abril	0	0	₡0,00	₡0,00
Mayo	2	4	₡607.226,60	₡377.306,37
Junio	2	7	₡103.408,38	₡2.066.491,86
Julio	1	12	₡7.342,00	₡345.417,67
Agosto	0	14	₡0,00	₡506.668,64
Septiembre	7	3	₡235.752,87	₡96.645,34
Octubre	3	185	₡65.554,38	₡4.336.548,52
Noviembre	0	9	₡0,00	₡79.148,33
Diciembre	1	1	₡39.934,30	₡941,20
Total	46	245	₡1.656.667,42	₡8.285.824,02

Fuente: Datos del AIDI.

Según la información anterior de la sucursal de Heredia la cantidad de devoluciones para el año 2016 fue de 46 y para el año 2017 de 245, para un total 291 devoluciones acumuladas en ambos periodos. También se observa que hubo un aumento del 432% de un año al otro. Durante el periodo de 2016 el mes con mayor cantidad de devoluciones fue enero con 30, lo que representa un 65% del total y para el periodo 2017 el mes con mayor cantidad de devoluciones fue octubre con 185, lo que porcentualmente representa un 75% del total. El costo total acumulado por devoluciones en ambos periodos analizados fue de ¢9, 942,491.44 y el monto del 2017 representa un 83% del monto total.

Tabla 18. Devoluciones sucursal Averías

Mes	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Costo 2016	Costo 2017
Enero	6	1	¢123.508,08	¢49.543,52
Febrero	42	3	¢536.890,32	¢39.264,89
Marzo	5	6	¢199.559,31	¢168.184,30
Abril	6	5	¢338.893,38	¢108.797,44
Mayo	14	15	¢375.788,57	¢258.271,73
Junio	2	0	¢58.570,54	¢0,00
Julio	1	2	¢17.873,06	¢64.699,16
Agosto	2	32	¢77.637,56	¢1.381.512,80
Septiembre	0	4	¢0,00	¢125.757,44
Octubre	27	10	¢360.748,13	¢333.530,81
Noviembre	1	2	¢16.742,80	¢44.683,80
Diciembre	0	4	¢0,00	¢100.367,15
Total	106	84	¢2.106.211,75	¢2.674.613,04

Fuente: Datos AIDI.

Como se muestra en la información anterior a se puede concluir que para la sucursal de Heredia la cantidad de devoluciones para el año 2016 fue de 106 y para el año 2017 de 84, además, hubo una disminución de un -20% de un año al otro. Durante el periodo de 2016 el mes con mayor cantidad de devoluciones fue febrero con 42 y para el periodo 2017 el mes con mayor cantidad de devoluciones fue agosto con 32. El costo total acumulado por devoluciones en ambos periodos analizados fue de ₡4,780,824.79 y el monto del 2017 representa un 56% del monto total.

Los tipos de materiales que se devuelven en mayor cantidad son los eléctricos, herramientas, uniformes. Con los datos presentados anteriormente se demuestran los costos por cada sucursal de la CNFL.

Las devoluciones que ingresan al inventario de almacén deben pasar por el control de calidad de la recepción del almacén, este tipo de devoluciones se realizan por medio del sistema AIDI, se ingresan las líneas del material con su detalle, código, cantidades, se tramita y finalmente se dirige al almacén para ingresarla al inventario de nuevo, generalmente este tipo de devoluciones se realizan por materiales que no se utilizaron, avería o por sobrante. El otro tipo de devolución es por medio del Centro de Tratamiento de Materiales (CTM), donde se le da un tratamiento especial dependiendo del material de la devolución.

Es importante mostrar las cantidades y costos de las devoluciones de cada sucursal, esto con el propósito de conocer el comportamiento por sector, además, se pretende demostrar que la sucursal de Escazú presenta un total de 458 trámites de devoluciones registrados y Guadalupe 24 trámites en el año

2017, esto refleja la importancia de mejorar el proceso de devoluciones en las dependencias.

Análisis de Variable: Reprocesos en despachos y devoluciones

El almacén es la dependencia encargada de realizar las entregas de materiales a todas las dependencias de la CNFL, los procesos de entregas para cualquier parte del almacén se generan mediante solicitudes de despacho por el sistema AIDI.

En los procesos de despachos de herramientas, uniformes y activos los funcionarios deben realizar un proceso adicional. Los despachos de herramientas en primer lugar deben indicar vía correo la asignación de la herramienta al técnico de campo que va a realizar su trabajo, para que se realice la activación de la herramienta en el sistema AIDI, por otro lado, los empleados deben confeccionar una boleta de adquisición de herramienta en otro sistema llamado SACP, sistema de contabilidad y finanzas, funciona igual para un cambio o retiro de la herramienta.

Las solicitudes de uniforme se deben procesar por correo, la asignación al funcionario, los derechos de las cantidades y tipo de uniforme, en primer lugar, al departamento de salud ocupacional que autoriza dicha solicitud, luego a los empleados de la tienda del almacén para agregar los derechos a los usuarios.

Las solicitudes de activos se realizan vía correo electrónico solicitando a la jefatura la asignación, seguido de la autorización se copia a los funcionarios de bodega para que brinden el número de activo, se generen las boletas de

adquisición, los funcionarios de bodegas ingresan la información en el sistema SACP, con la marca, número, serie, año, modelo, cuándo se asigna, se responde el correo para que los funcionarios que realizan la solicitud ingresen la información del funcionario, el nombre y número de empleado.

El sistema AIDI permite un control en cada una de las zonas, de esta manera las entregas las controla el funcionario a cargo, el sistema le brinda derechos conforme la jefatura lo autorice a cada bodeguero, manteniendo las entregas controladas por zona y por funcionario.

La logística inversa es aplicable en el proceso logístico de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, debido a que este tiene un impacto principalmente en aspectos económicos, y medioambientales. Por estos motivos cobra importancia el diseño de una propuesta que para la implementación de un procedimiento de logística inversa que permita realizar los procesos de despacho o devolución de una manera más eficiente y efectiva y que les permita a los colaboradores desempeñarse de una mejor manera en sus funciones, así como ahorrar dinero a la empresa.

Tabla 19. Cantidad de despachos de herramientas

Mes	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Costo 2016	Costo 2017
Enero	108	86	₪3.280.058,82	₪1.509.448,55
Febrero	155	200	₪2.485.193,60	₪4.483.152,21
Marzo	169	131	₪10.734.885,63	₪2.531.725,51
Abril	115	147	₪6.679.417,92	₪7.431.106,73
Mayo	125	76	₪1.994.469,57	₪1.774.441,95
Junio	363	64	₪7.121.474,94	₪1.418.215,72
Julio	135	73	₪2.782.558,78	₪2.102.652,36
Agosto	54	130	₪1.316.663,92	₪4.563.650,69
Septiembre	102	159	₪2.386.453,53	₪6.274.315,19
Octubre	433	141	₪32.896.690,60	₪5.502.733,93
Noviembre	102	146	₪3.049.716,26	₪5.669.803,84
Diciembre	56	28	₪1.159.937,65	₪1.189.117,40
Total	1917	1381	₪75.887.521,22	₪44.450.364,08

Fuente: Datos AIDI.

El cuadro anterior muestran la cantidad de herramientas que se retiraron durante el 2016 y el 2017. Estos despachos representan todas las herramientas que retiraron los funcionarios de las diferentes sucursales en el Almacén Central en los periodos mencionados. Como se muestra en el cuadro las cantidades de despachos en el 2016 fueron más altas que en el 2017, ya que en ese primer periodo se retiraron 1917 mientras que en el 2017 se retiraron 1381. En cuanto a los costos el más elevado también es el 2016 y en el 2017 más bien este bajó en un 41%.

El cuadro demuestra que la cantidad de herramientas que son despachadas por los diferentes funcionarios de las seis sucursales de la CNFL es grande, y esto se traduce en que los colaboradores tengan que trasladarse

físicamente al almacén para retirar la herramienta que se necesita para el trabajo programado generando gastos de combustible y pérdidas de tiempo de los funcionarios.

Tabla 20. Despachos de activos

Mes	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Costo 2016	Costo 2017
Enero	21	31	¢5.433.027,89	¢5.641.380,31
Febrero	23	22	¢5.296.501,70	¢4.452.195,60
Marzo	13	87	¢2.086.769,45	¢98.386.858,26
Abril	17	30	¢2.998.108,50	¢7.823.254,51
Mayo	42	34	¢11.752.518,19	¢13.895.704,22
Junio	24	18	¢4.848.171,13	¢5.385.208,21
Julio	28	13	¢5.497.944,52	¢4.098.894,24
Agosto	9	31	¢1.907.058,31	¢11.874.041,61
Septiembre	16	61	¢8.980.787,63	¢12.298.621,58
Octubre	18	71	¢3.938.351,49	¢10.418.929,67
Noviembre	21	49	¢7.318.908,03	¢16.494.576,13
Diciembre	2	3	¢459.085,94	¢524.826,86
Total	234	450	¢60.517.232,78	¢191.294.491,20

Fuente: Datos AIDI.

En el cuadro número 20 se muestra la cantidad de despachos de activos que realizó la CNFL durante los años 2016 y 2017. Al igual que el cuadro de herramientas la cantidad de activos que se retiran desde el almacén Central para los trabajos que deben realizar las diferentes sucursales es considerable, esto se debe a que el despacho de activos no está incluido dentro del proceso de transferencia (entrega de materiales eléctricos) que realiza el almacén por ende cada vez que los funcionarios de las sucursales necesitan los activos

deben de trasladarse al almacén a retirarlos. La cantidad del 2017 es más del doble que la del 2016 y esto se debe a que la cantidad de trabajos realizados fueron mayores en este periodo.

Tabla 21. Despachos de uniformes

Mes	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Costo 2016	Costo 2017
Enero	59	931	₡3.268.602,17	₡15.418.287,00
Febrero	11	1394	₡303.558,43	₡18.115.846,24
Marzo	1727	418	₡20.124.333,09	₡5.425.467,04
Abril	914	110	₡10.970.572,72	₡967.366,54
Mayo	122	80	₡2.609.609,59	₡1.070.994,51
Junio	152	414	₡10.703.727,79	₡3.157.525,51
Julio	83	153	₡2.088.471,55	₡6.453.149,81
Agosto	193	420	₡1.798.586,33	₡10.124.391,60
Septiembre	127	118	₡1.982.252,66	₡2.340.004,53
Octubre	94	150	₡1.266.102,55	₡1.979.724,41
Noviembre	62	133	₡586.839,73	₡1.741.687,09
Diciembre	81	18	₡779.515,49	₡383.996,72
Total	3.625	4.339	₡56.482.172,10	₡67.178.441,00

Fuente: Datos del AIDI.

Se representan los costos y cantidades en los dos últimos años de los procesos de despacho y devolución específicamente de las herramientas, activos y uniformes, con esos datos se muestran los reprocesos que existen en la empresa, ya que los empleados deben movilizarse al Almacén Central a retirar o devolver los suministros solicitados. Con la propuesta de logística

inversa en dichos procesos primero se recolecta de las sucursales los productos usados, desechados o devueltos, se inspeccionan para determinar si un producto es recuperable y de qué manera, en ese momento se concluye si se elimina o reutiliza nuevamente en la cadena de abastecimiento.

Análisis de la variable: tratamiento de materiales devueltos

La CNFL cuenta con un área llamada Centro de Tratamiento de Materiales (CTM) que funciona como un departamento de gestión ambiental la cual se encarga del tratamiento de los materiales y vela porque este sea el adecuado y tenga el menor impacto posible en el ambiente. El Centro de Tratamiento de Materiales ejecuta el manejo de todos los residuos generados por la CNFL, además, identifican cuál es la fuente de generación, todo lo relacionado a la recolección y transporte, cuáles son los recursos disponibles para su manejo, almacenamiento y disposición final. Es importante mencionar que para ninguno de los residuos existe un tratamiento previo a la recolección externa, lo cual quiere decir que mientras los productos o materiales estén en las diferentes sucursales las mismas no podrán tratarse hasta que estas no se trasladen al CTM, el cual se encuentra ubicado en el plantel principal de Los Anonos.

A continuación, se especifican los lineamientos actuales, necesarios para el manejo de los residuos sólidos, producto de las operaciones de las dependencias de la CNFL. En el siguiente cuadro se identifica la fuente de generación, recolección y transporte, recursos disponibles para su manejo, almacenamiento y disposición final.

Tabla 22. Tratamiento para los residuos internos

Residuo	Fuente	Recolección y transporte	Almacenamiento	Disposición final
Escombros	Labores de mantenimiento civil, remodelaciones, entre otros	Recolección externa directamente desde el sitio de generación	Demolición externa: aplicada por el proveedor.	Relleno sanitario
			Demolición interna: en relleno sanitario, contenedor Plantel Anonos	
Residuos de porcelana	Mantenimiento en líneas de distribución, equipos de subestaciones.		Contenedor Centro de Transferencia de Materiales.	
Residuos ordinarios	Podas de arbusto y árboles	Recolección externa directamente desde el sitio de generación	Interno: Contenedor Plantel Anonos. Externo: Contratista	Relleno sanitario
	Comedores, labores administrativas y operativas	Recolección directamente desde el sitio	Servicio municipal	Relleno sanitario

Fuente: Área gestión ambiental y recursos naturales

Tratamiento interno de residuos líquidos

Los residuos líquidos de los centros de trabajo comprenden principalmente las aguas residuales de tipo ordinario, como aguas negras y jabonosas y aguas residuales especiales, de tipo industrial con componentes que obligan a que su tratamiento o disposición se realice de forma aislada de las aguas residuales ordinarias. El tratamiento de aguas residuales ordinarias mediante trampas de grasa y tanques sépticos no está implementado en todas las fuentes de generación de este residuo. Por lo que la CNFL ha destinado

recursos para completar la cobertura el tratamiento de estas aguas en sus centros de trabajo, así como la debida separación y tratamiento de las aguas de tipo especial.

Tabla 23. Manejo interno de residuos líquidos generados en la CNFL

Residuo	Fuente de generación	Tratamiento
Aguas residuales industriales (con residuos de aceite lubricante, dieléctrico, solventes, pinturas).	Mantenimiento de equipos hidráulicos, mecánicos y electromecánicos. Mantenimiento de transformadores.	Aguas ordinarias: Vertido en alcantarillado sanitario público (edificaciones en San José).
Aguas residuales industriales (procesos litográficos).	Impresión de documentos, afiches y otros en taller del Proceso Publicaciones.	Trampas de grasa (Disposición de lodos en relleno sanitario).
Aguas residuales ordinarias (Aguas negras y jabonosas)	Mantenimiento de tanques sépticos. Mantenimiento de trampas de grasas.	Tanques sépticos (Tratamiento de lodos de tanques sépticos en plantas autorizadas para el tratamiento).

Fuente: Área gestión ambiental y recursos naturales.

La CNFL es una empresa que realmente se preocupa por la salud y bienestar de sus colaboradores, así como en realizar sus labores con el menor impacto ambiental posible. Esto lo logran a través de todas las diferentes clasificaciones y tratamientos que se les da a los materiales dependiendo de su estado y composición, para poder deshacerse de ellos de la mejor manera.

Además, es importante mencionar que dentro de la licitación que realiza la CNFL para contratar empresas externas encargadas de los tratamientos de los materiales, se reflejan aspectos ambientales los cuales las empresas deben cumplir, existen una serie de reglamentos y legislaciones en temas de aspectos ambientales que la CNFL solicita a las externas que quieran participar en las licitaciones para cumplir con todos los temas relacionados con las buenas prácticas con el ambiente.

Manejo interno de residuos peligrosos

La CNFL declara como residuos peligrosos aquellos así expresados en el reglamento sobre las características y el listado de desechos peligrosos industriales, decreto ejecutivo N°27000, siendo residuos sólidos, líquidos, pastosos o gaseosos que por su reactividad química y sus características tóxicas, explosivas, corrosivas, radioactivas, biológicas, inflamables, volatilizables, combustibles u otras; o que por su cantidad y tiempo de exposición puedan causar daños a la salud de los seres humanos y del ambiente.

Tabla 24. Manejo interno de residuos peligrosos

Residuo	Fuente de generación	Recolección y transporte	Almacenamiento	Disposición final
Fluorescentes	Iluminación en las diferentes dependencias.	Vehículo de recolección de residuos peligrosos	CTM, Plantel Virilla	Destrucción controlada
	Luminarias de alumbrado público	Ruta de recolección mensual		
Envases de productos químicos	Mantenimiento de zonas verdes en plantas de generación, planteles y viveros.	La recolección externa se hace directamente después de la recolección interna.	CTM. Plantel Anonos.	Incineración
	Labores de oficina, fotocopiado e impresiones		En el Punto Verde en cada Plantel, Planta o Sucursal.	
	Pilas, Baterías Pb-Ácido y Ni CD		Banco de baterías en las plantas. Uso de radios, y otros equipos	Vehículo de recolección de residuos peligrosos
Soluciones ácidas y alcalinas	Neutralización	Neutralización	Neutralización	Neutralización
Aserrín con solventes o aceites.	Contención de derrames de hidrocarburos y aceites	Vehículo de recolección de residuos peligrosos	CTM. Plantel Anonos	Coprocesamiento

Fuente: Área gestión ambiental y recursos naturales.

Tabla 25. Manejo interno de residuos sólidos reciclables generados en la CNFL

Residuo	Fuente de generación	Recolección transporte	Almacenamiento	Disposición final
Papel cartón	Áreas administrativas u operativas.	Vehículo de recolección	Centro de acopio de Plantel Virilla.	Reciclaje
	Embalaje de suministros, equipos o herramientas.	Ruta de recolección semanal	CTM. Plantel Anonos	Reciclaje
Aluminio Plástico	Consumo de productos, empaques de insumos.	Vehículo de recolección de residuos reciclables.	Centro de acopio de Plantel Virilla.	Reciclaje
	Desensamble de equipos o medidores.	Ruta de recolección semanal.	CTM	Reciclaje
Metálicos	Líneas de distribución de energía, Equipos de subestaciones y paneles eléctricos. Retiro de transformadores o equipos	Vehículo de recolección de residuos reciclables.	CTM Plantel Anonos	Reciclaje
Vidrio	Labores de mantenimiento u obras. civiles Des ensamblaje de medidores	Vehículo de recolección de residuos reciclables.	Centro de acopio de Plantel Virilla.	Reciclaje
Electrónicos	Mantenimiento y sustitución de equipos electrónicos y de cómputo	Vehículo de recolección de residuos reciclables.	Centro de acopio de Plantel Virilla.	Reciclaje

Fuente: Área gestión ambiental y recursos naturales.

Según la información de los cuadros anteriores, el objetivo principal es mostrar las actividades que realiza la CNFL para tener un menor impacto negativo en el ambiente, en general, el aumento en la complicación del tratamiento del producto incrementa los costos. Los residuos internos se tratan en el relleno sanitario y los reciclajes se venden a empresas contratadas para su tratamiento correcto. Si bien es cierto los procesos mencionados son pasos para lograr una mejor logística inversa, la propuesta de esta investigación es mejorar dichas actividades.

A continuación, se muestran cuadros y figuras con la información de los ingresos por valorización de residuos del periodo 2016, 2017. La venta de los residuos después de su clasificación y tratamiento adecuado son los ingresos del CTM.

Tabla 26. Ingresos por valorización de residuos

Meses	Año 2016	Año 2017
Enero	₡2.982.463,83	₡10.871.889,36
Febrero	₡3.433.608,93	₡391.050,00
Marzo	₡8.246.148,10	₡33.181.905,19
Abril	₡5.434.737,73	₡8.637.191,05
Mayo	₡6.948.099,51	₡9.317.680,29
Junio	₡6.092.637,12	₡11.074.117,89
Julio	₡17.274.235,42	₡1.713.773,98
Agosto	₡6.863.004,94	₡6.802.776,60
Septiembre	₡5.363.405,72	₡7.335.325,50
Octubre	₡5.836.358,94	₡1.190.892,00
Noviembre	₡9.631.529,44	₡38.810.243,12
Diciembre	₡400.000,00	₡7.335.325,50
Total	₡78.506.229,68	₡129.326.844,98

Fuente: Datos AIDI.

En el 2017 se muestra el mes de marzo con ¢33.181.095,19 millones y en noviembre con ¢38.810.243,12 millones, esto significa que en esos dos meses los ingresos fueron mayores en comparación con los demás meses del año 2017, también en el 2016 febrero y octubre son los meses con menos ingresos, los residuos metálicos, reciclable, electrónicos, especiales y especiales los cuales se venden por kilos a empresas ya conocidas por la CNFL. La clasificación de los materiales devueltos con su respectiva entrada y salida, así como los materiales valorizables con sus montos respectivos de todos los departamentos y dependencias de la CNFL que se realizaron por boletas de desechos en el proceso del CTM.

Se representan los costos de todos los materiales devueltos en el año 2016, así como la cantidad de devoluciones que se generaron. Al representar esta información se obtienen datos valiosos que aportan a la investigación y se ejemplifica con números lo que se describe en la variable del tratamiento de materiales devueltos.

Tabla 27. Cantidad de residuos gestionados por las dependencias en el período 2016-2017.

Mes	2016	2017
Enero	258	255
Febrero	203	256
Marzo	156	290
Abril	167	174
Mayo	218	288
Junio	230	301
Julio	202	332
Agosto	204	322
Setiembre	176	332
Octubre	254	301
Noviembre	294	321
Diciembre	156	72
Total	4534	5261

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior contiene la información por mes y año de la cantidad residuos generados, también se muestra la tabla que ilustra el cuadro con los datos del 2016 y 2017 de las cantidades de residuos de la CNFL.

El cuadro anterior muestra la cantidad de residuos gestionados por las diferentes dependencias en los últimos dos periodos. Se observa que el año con la mayor cantidad de residuos fue el 2017 con 3244 mientras que en el 2016 fue de 2518, lo cual es un crecimiento de un 28% de un periodo a otro.

En el 2016 el mes con la mayor cantidad de residuos recibidos fue noviembre con 294 mientras que en el 2017 fue julio y setiembre con 332 cada uno. Según se muestra el comportamiento el año 2016 comparado con el 2017 presenta una mayor cantidad de residuos el último semestre del año 2017, al inicio de los años se nota una misma cantidad en el mes de enero y

posteriormente una disminución en el año 2016 en febrero, marzo y abril. Con estos datos se demuestra la gran cantidad de productos o materiales que se convierten en residuos después de terminar su ciclo de vida, estos mismos los recolecta el CTM de todas las dependencias, entre ellas están las sucursales, planteles, áreas administrativas, entre otras, los cuales van a tener un tratamiento diferente dependiendo de su composición. En las siguientes tablas 27 y 28 se muestran los datos del 2016 y 2017 sobre la cantidad en kilos según el tipo de residuos, peligrosos, electrónicos, metálicos, reciclable y otros que se llaman especiales.

Tabla 28. Cantidad de entradas y salidas en kilos de materiales devueltos durante el período 2016.

Tipo de residuo	Entrada	Salida
Residuo peligroso	101732	81151
Residuo electrónico	14600	12535
Residuo metálico	344518	339549
Residuo reciclable	58026	58257
Residuos especiales	108729	106062
Total	627604	597554

Fuente: Datos del CTM.

En el análisis del año 2016 el tipo de residuos con mayor cantidad en kilos 344518 son los metálicos los cuales se generan por la fuente de mantenimiento de líneas de distribución de energía, equipos de subestaciones y paneles eléctricos, retiro de transformadores. Estos materiales los recolecta el CTM en el vehículo de recolección de residuos reciclables en una ruta de recolección semanal por todos los centros de trabajo de la CNFL. Según los datos los residuos electrónicos del año 2016 son 14600 kilos los cuales entraron al CTM y salieron 12535 kilos, esto significa que 2065 kilos se desecharon como

basura, los cuales no pudieron valorizarse por razones de mal estado de los materiales.

Tabla 29. Cantidad de entradas y salidas en kilos de materiales devueltos durante el período 2017.

Tipo de residuo	Entrada	Salida
Residuo peligroso	122848	105695
Residuo electrónico	16524	12557
Residuo metálico	640703	596050
Residuo reciclable	56478	55577
Residuos especiales	136158	128099
Total	972711	897978

Fuente: bases de datos CTM.

En el año 2017 se presentó el mismo comportamiento del año 2016 y los residuos metálicos representaron la mayor cantidad de peso en comparación con los demás tipos de residuos, también se muestra una disminución en los residuos electrónicos en el análisis de los datos suministrados por la empresa en todos los tipos de residuos (peligrosos, electrónicos, metálicos, reciclable y especiales).

El tipo de material que se tuvo en menor cantidad en kg de entradas y salidas es el electrónico, seguido por el de tipo reciclable. El material que tiene el valor más alto es el residuo metálico y en el gráfico se observan niveles muy parecidos en cuanto a los residuos especiales y a los peligrosos.

Según el análisis arrojado por la entrevista y las visitas de observación en el proceso de despacho y devolución de la Compañía Nacional de Fuerza y

Luz, ambos procesos muestran gran cantidad de materiales que se despachan y devuelven a la empresa.

Propuesta de valor

El Almacén Central de la CNFL está ubicado en el Plantel los Anonos, entre los procesos del almacén están los despachos y devoluciones de materiales que se realizan por medio del sistema AIDI.

Cada sucursal se encarga de generar los documentos AIDI y deben contar con aprobación de la jefatura respectiva para abastecer de materiales sus inventarios dentro de las bodegas. El sistema AIDI divide el almacén en sub-almacenes según el tipo de material, cada uno de estos almacenes cuenta con divisiones de bodegas, las cuales toman en cuenta la clasificación del material.

La mayoría de los productos eléctricos se encuentran en la bodega general, así como otros materiales según su área específica, tal es el caso del mantenimiento electromecánico, mantenimiento de redes aéreas, mantenimiento de plantas, área de infraestructura y operación de TI, proyecto subterráneo, área de alumbrado público, inversión de distribución, las herramientas y uniformes en la tienda, etc.

Esto le permite al almacén mantener una separación óptima de los materiales tanto física (al mantener al personal específico en custodia de los materiales y delegando responsabilidades), como a nivel del sistema AIDI al dividir los documentos en diferentes despachos con una misma solicitud que se

genera por medio de un estudio, avería o solicitud en general y a la vez, separa las bodegas para mayor control.

La problemática principal se encuentra en el proceso de despacho AIDI que realiza el almacén a las bodegas de las sucursales para el correcto y debido abastecimiento de productos. Las transferencias internas aplican solamente para los materiales eléctricos necesarios para trabajos de rutina, otro tipo de materiales como uniformes, herramientas, activos, se solicitan por medio de despachos AIDI, estos despachos están excluidos de la transferencia que realiza el almacén y el usuario que los solicitó debe retirarlos de manera física directamente en el almacén del plantel los Anonos.

Los trabajadores de la CNFL en general se desplazan hasta el plantel para retirar los despachos AIDI de los distintos estudios programados de trabajo o averías inesperadas, misma situación para las devoluciones, si son productos nuevos o en buen estado por medio del proceso de recepción de materiales del almacén, si son materiales para su retiro como desechos, activos, uniformes o herramientas se retiran en el CTM para brindarle el trámite respectivo. En el proceso de despacho y devolución se incurre en errores que a la vez generan atrasos, gastos o desperdicios de recursos que podrían aprovecharse de manera más efectiva y eficiente.

Principios de la propuesta

Por lo mencionado anteriormente se propone que la CNFL incorpore dentro de sus funciones un nuevo proceso de logística inversa, el cual consiste en unificar tres procesos:

- 1 El despacho de materiales (excluyendo los eléctricos).

- 2 Las devoluciones que llegan al almacén central.
- 3 Las devoluciones de residuos para reciclaje o desechos de materiales en el CTM.

La propuesta se debe a que la CNFL incurre en costos como: combustible, salarios de empleados, entre otros, tanto en los despachos como en las devoluciones, por esta razón unificar los procesos representa una mejor utilización de los recursos económicos y humanos de la CNFL.

Un proceso de despacho conlleva generalmente la movilización de los empleados autorizados para la manipulación de los vehículos, no todos los funcionarios pueden manejar vehículos de la empresa, deben estar debidamente identificados y autorizados, independientemente si cuentan con licencia vehicular deben tener autorización, ya que es un requerimiento del reglamento interno de transporte de la institución. Dependiendo de la ubicación de su traslado así son las cantidades de kilómetros que se generan, lo que repercute en gastos de gasolina, gasto de depreciación del vehículo, pérdida de tiempo que se puede aprovechar en otros trabajos de sus labores cotidianas. A continuación, se detallan los puntos de la propuesta de la investigación:

Se propone que la Compañía realice una implementación en los despachos y devolución de materiales, incluyendo los uniformes, herramientas y activos. Para esta mejora es necesario unir el servicio de transferencias que brinda la CNFL a las sucursales, que el almacén central realice una ruta con el servicio de despachos y devoluciones a las sucursales, dos o tres días a la semana, con la excepción de que alguna sucursal necesite más material u otro servicio que se tenga que programar de forma extraordinaria para algún otro

día de la semana o bien porque la cantidad de materiales sean mayores a la capacidad del camión y se necesite entregar en dos tractos.

Establecer nuevas responsabilidades a los empleados encargados de cada sucursal, de manera que le aumente las cantidades de herramientas y activos, con esto se crea un pequeño inventario de materiales para mantener un respaldo en caso de emergencia por daño o pérdida de ese activo o herramienta, el cual le permita de manera interna realizar un traslado del activo o herramienta y que no se detengan los trabajos por falta de la herramienta, de igual manera con los uniformes, en caso de pérdida, daño o deterioro se pueda cambiar y continuar con las labores sin necesidad de dirigirse físicamente al almacén para solicitar el cambio.

Unificar la ruta que el almacén realiza a las sucursales, incorporar en la misma el proceso de transferencia que realiza el CTM, para aprovechar los traslados a las sucursales. Cuando se necesite recolectar materiales de desecho o residuos exista una parte del vehículo separada de los materiales de entrega, para que el vehículo en el retorno de la ruta no llegue vacío y se le incorporen los procesos de recolección y pesaje de materiales para obtener ahorros de tiempo, gasolina y trabajo.

Propuesta de logística inversa en la ruta del CTM

El principal propósito de la investigación es que el almacén central de la CNFL incorpore procesos dentro de la ruta establecida para realizar el servicio de entregas de transferencias hacia las sucursales, estableciendo otros suministros como las herramientas, activos, uniformes, procesos de despacho y devoluciones, que se encuentran excluidos del servicio de transferencia,

dichos materiales se entregan con solicitudes del sistema AIDI a la persona que está autorizada para su respectivo retiro. Con la incorporación de estos procesos de despachos de materiales en el servicio de transferencia que se realiza a cada sucursal se reducen las visitas al almacén por las entregas, mostradas en la tabla #29, estas representan en cada sucursal la cantidad de despachos y devoluciones en el año 2016 y 2017.

Tabla 30 Cantidad de despachos y devoluciones

Mes	Despachos	Devoluciones	Devoluciones CTM
Enero	5522	2409	2371
Febrero	6091	2399	2376
Marzo	6831	2374	2393
Abril	5619	2374	2378
Mayo	4765	2399	2384
Junio	5321	2380	2389
Julio	4771	2400	2388
Agosto	5123	2574	2356
Septiembre	4869	2482	2354
Octubre	5193	3186	2357
Noviembre	4799	2823	2350
Diciembre	4474	2413	2336
Total	16,232	4572	2791

Fuente: elaboración propia

Si se consideran los movimientos para los años 2016 y 2017 en el almacén, se realizaron un total de 16,232 despachos, con un promedio mensual por sucursal de 1,353 de despachos AIDI, que son de materiales en general, herramientas, activos y uniformes y que se tramitaron en el almacén directamente, por lo que fue necesario un traslado en vehículo desde la sucursal hasta el almacén, tomando en cuenta que el costo de la gasolina plus 91 en promedio para los años 2016 y 2017 es de ₡591 y para el diésel ₡489.

Tabla 31 Costo por kilómetros de las sucursales

Sucursal	Distancia al Almacén	Costo		Cantidad total		Kilómetros recorridos	Costos Totales	
		Gasolina	Diésel	Despachos	Devoluciones		Gasolina	Diésel
Central	5,9 km	₡ 591	₡489	1149	756	22479	₡ 13.285.089,00	₡ 10.992.231,00
Heredia	4,7 km	₡ 591	₡489	897	1061	18405,2	₡ 10.877.473,20	₡ 9.000.142,80
Escazú	2,7 km	₡ 591	₡489	942	1591	13678,2	₡ 8.083.816,20	₡ 6.688.639,80
Desamparados	8,9 km	₡ 591	₡489	937	809	31078,8	₡ 18.367.570,80	₡ 15.197.533,20
Guadalupe	11,7 km	₡ 591	₡489	893	1045	45349,2	₡ 26.801.377,20	₡ 22.175.758,80
Averías	5,4 km	₡ 591	₡489	3146	655	41050,8	₡ 24.261.022,80	₡ 20.073.841,20
Totales:				7964	5917	172041,2	₡101.676.349,20	₡ 84.128.146,80

Fuente: elaboración propia

La tabla anterior muestra los movimientos que se generaron en el año 2016 y 2017 en cada una de las sucursales, detalla el número de veces que se dirigieron al almacén a realizar alguna translación de despacho o de devolución.

A la vez, el desglose de los costos por kilómetro de diésel y gasolina en promedio durante los dos años, así como los totales de kilómetros recorridos de ida y vuelta de cada sucursal al almacén y costos totales de cada tipo de combustible.

Estos despachos y devoluciones están por fuera del servicio de transferencias que realiza el almacén hacia las sucursales, por lo cual es necesario un traslado directo al almacén para proceder con su respectivo trámite, el sistema AIDI cuenta con 5 días hábiles una vez que se confeccionó el despacho para su retiro o el sistema lo anula y es necesario realizar un trámite nuevo, las devoluciones no cuentan con un límite de tiempo definido y se tramita en el momento que se entrega el material correspondiente al proceso de recepción.

En los años 2016 y 2017 se realizaron en las sucursales un total de 7,964 despachos, estos traslados hacia el almacén de cada sucursal suman un total de 98,628.40 kilómetros, los costos de vehículos gasolina suman ¢58, 289,384.40 y de diésel suman ¢48, 229,287.60.

Las devoluciones que se realizaron en recepción del almacén sumadas las devoluciones del CTM para esos dos años fueron en total de 5,917, con un promedio mensual de 41 trámites por sucursal, estas devoluciones fueron directamente de la sucursal hacia el almacén en algún tipo de vehículo, estos traslados suman un total de 73412,80 kilómetros, repercutiendo en costos para

los vehículos de gasolina en un monto de ₡43, 386,964.80 y los vehículos de diésel un total de ₡35, 898,859.20. La suma de los despachos y devoluciones generados por las sucursales son gastos de combustible en los movimientos de traslado de las sucursales hacia el almacén y pérdidas para la CNFL.

Al incorporar estos trámites de despachos y devoluciones en el servicio de transferencia evitan los traslados y al almacén le permite tener un mejor flujo de entregas, sin personal en espera, una atención más oportuna y un aprovechamiento de tiempo en otras tareas, como en el reacomodo de materiales, recolección de residuos, inventariar los materiales, reubicaciones de materiales, consolidación de despachos, codificar materiales, archivar documentaciones, entre otras.

Para los técnicos de las sucursales este tipo de servicio les permite concentrarse en los trabajos programados o averías y no en realizar viajes al almacén por devoluciones o despachos de herramientas, activos, uniformes o materiales que se necesitan para sus labores de trabajo, por lo que mantienen su tiempo de producción y disponibilidad efectiva, lo cual representa mayor atención y número de trabajos realizados.

Al sumar la cantidad de despachos y devoluciones en los dos años 2016 y 2017 son 13,881 trámites de traslado que se pueden incorporar en un servicio de transferencia, disminuyendo las visitas al almacén, las pérdidas de tiempo y los costos de combustible, así como la vida útil de la flota vehicular.

Las transferencias de materiales a las bodegas de las sucursales son abastecimientos inteligentes y controlados que le permiten mantener

cantidades necesarias para los trabajos sin tener bodegas llenas o espacios libres, reabasteciendo los movimientos de entregas cada semana.

Tabla 32 Transferencias internas CNFL-almacén-sucursales

Sucursal	2016	2017
Averías	695	88
Desamparados	972	139
Guadalupe	612	115
Heredia	1388	162
Escazú	817	180
Central	996	147
Totales	5480	831

Fuente: Datos del CTM.

Este cuadro muestra las cantidades de transferencias que se realizaron en los años 2016 y 2017 a cada sucursal, se despacha y abastece cada bodega en un solo recorrido y un único vehículo diésel por parte del almacén, únicamente un día de cada semana, el cual se establece el jueves. El servicio de transferencia durante los años 2016 y 2017 generó un total de 6,311 documentos transferidos desde el almacén hacia las sucursales, en un promedio mensual de 262 documentos de transferencias, para un total de 496.04 kilómetros y un costo de ₡3,086.07 de combustible diésel.

Esta misma cantidad de trámites 6,311 documentos generados de manera individual por cada sucursal hacia el almacén fue de 2,976.24 kilómetros y ₡18,516.42 de combustible diésel o de ₡22,378.75 para gasolina.

Esta situación se multiplica 6 veces en gastos de combustible para diésel y aun mayor para gasolina, las horas de trabajo, los kilómetros recorridos y la

depreciación de los vehículos. Este monto permitiría abastecer de materiales las bodegas sin necesidad que los vehículos y personal se desplacen al almacén.

Por otro lado, cada sucursal cuenta con un administrador que controla la bodega y es el encargado de despachar los materiales a cada trabajador, solamente materiales de la bodega, al incorporar otros suministros como herramientas, activos y uniformes manejará un respaldo en caso de emergencia por daño o pérdida de ese activo o herramienta, el cual le permita realizar de manera interna un traslado del activo o herramienta y que no se detengan los trabajos por falta de la herramienta. Para los uniformes en caso de pérdida, daño o deterioro se pueda cambiar y continuar con las labores sin necesidad de dirigirse físicamente al almacén para solicitar el cambio.

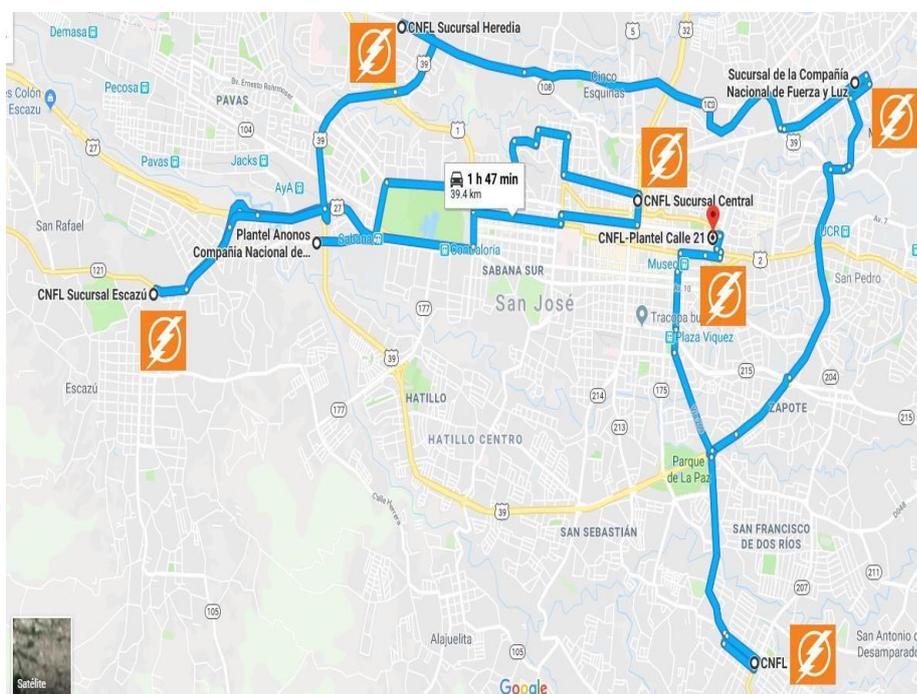
Para esta modificación de funciones es necesario crear un aumento en los máximos de herramientas, activos y uniformes al funcionario administrador de cada sucursal, para que el Sistema AIDI habilite el derecho y por consiguiente se generen los traslados respectivos para los trabajadores que en el final del trámite son los que se quedan con los bienes y a nivel de sistema es el usuario final y apoderado del documento del proceso.

De esta manera le permite un mejor manejo y control en los despachos por parte de cada administrador de sucursal y permite mayor capacidad de entrega efectiva sin pérdidas de tiempo para el técnico de la sucursal, sin atrasar sus funciones y trabajos, ni ocasionar pérdidas de tiempo y gastos de combustible en traslados.

El almacén cuenta con solo un camión vehicular, la ruta que actualmente se realiza para las entregas a las sucursales son los días jueves de cada semana, la misma contempla las 6 sucursales. Dicho recorrido se realiza en medio día por lo general o en ocasiones, todo el día, para entregas especiales se coordina anticipadamente y se realizan los viernes. Sin embargo, la ruta siempre es la misma por parte del almacén, difícilmente se realizan transferencias mayores por eventos especiales o situaciones de trabajos programados para una situación particular.

El CTM cuenta con un único camión especial para traslado de todo tipo de material y maneja una ruta semanal para atender todas las zonas de la empresa, manejan una ruta diaria de 3 a 4 días por semana, en ocasiones, toda la semana, esta ruta se programa y es controlada por medio de un calendario.

Figura 2 Propuesta de ruta



Fuente: Elaboración propia

Unificar la ruta almacén-CTM permite un aprovechamiento del vehículo en el total de su capacidad, las entregas de las transferencias a las sucursales se realizan abasteciendo el camión de materiales para las entregas, llenando la unidad, conforme las cantidades de los documentos de transferencias, que en numerosas ocasiones sobra un espacio para agregar más materiales. Esto genera la necesidad de aprovechamiento del recurso en incorporar estos procesos de despachos como herramientas, activos, uniformes u otros materiales de limpieza o papelería que se pueden incorporar y llenar el camión de más entregas y de esta forma aprovechar el desplazamiento que se hace en el mismo lugar de cada sucursal.

Es conveniente cambiar la unidad móvil por uno de mayor capacidad, que cuente con divisiones para agregar las transferencias, despachos, activos, herramientas y uniformes. Para realizar las entregas en cada sucursal se despachan las mismas y se incorporan dentro de la ruta a la vez, las devoluciones se acomodan e agregan dentro del camión y no crean una mezcla de materiales y procesos, lo que permite aprovechar los espacios que se van liberando por las entregas de despachos.

Por otro lado, se aprovechan esos espacios vacíos que quedan conforme se realizan las entregas, para incorporar devoluciones de materiales que se realizarán en algún momento de la semana al CTM o almacén, el técnico analista elegido como chofer de ruta tiene la autorización y capacidad de recibir e incorporar dichos trámites al vehículo y finalizar con su debido proceso y control.

Esta implementación en el proceso maneja un mayor aprovechamiento del vehículo como recurso y el camión no regresaría vacío al almacén, pues incorporaría las devoluciones, residuos y entregaría los materiales físicos y trámites a los encargados de área para finalizar el proceso.

De esta manera para los despachos que se le entregan al encargado de bodega de cada sucursal, le permite realizar la entrega física al funcionario técnico de la sucursal y brindarle al sistema AIDI la finalización y entrega para los controles de la bodega de la sucursal y al técnico analista del almacén finalizar el despacho, en el sistema AIDI y archivar los despachos físicos en su respectivo control.

El técnico del almacén procede con la finalización del proceso con las devoluciones al realizar las entregas a recepción o CTM, realizar los trámites respectivos, documenta físicamente y a nivel del sistema AIDI y brindar la información y documentos al encargado de cada zona de trabajo en el almacén.

Para comprensión de dicha propuesta se muestra el desarrollo de la misma, mediante un modelo Canvas, el cual es una herramienta para generar negocios. “El Método Canvas o como se le conoce mundialmente el **“Business Model Canvas”** fue creado inicialmente como tesis del doctorado de Alex Osterwalder”, según (Quijano, 2010).

Consiste en poner sobre un cuadro nueve elementos esenciales de las empresas y dejar estos elementos hasta encontrar un modelo sustentable, para crear un negocio exitoso.

Tabla 33 Modelo de negocios Canvas

MODELO DE NEGOCIO CANVAS				
ALIANZAS CLAVES	ACTIVIDADES CLAVES	PROPUESTA DE VALOR	RELACIÓN CON CLIENTES	SEGMENTO DE CLIENTES
Los principales aliados de la CNFL son las empresas que se encargan del tratamiento de materiales cuando estos lo requieren. Además, todos los proveedores de los diferentes materiales.	Devoluciones.	Aplicación de logística inversa en el área de despacho y devolución de materiales del almacén central de la CNFL, buscando la eficiencia y eficacia en el proceso logístico, se busca el aprovechamiento de la ruta del camión para la entrega y la recolección de materiales o desechos en el mismo viaje evitando tiempos improductivos de los colaboradores, así como viajes adicionales.	Comunicación y contacto directo con los funcionarios de las áreas involucradas.	Almacén Central, seis sucursales y el centro de tratamiento de materiales de la CNFL.
	Separación y tratamiento de materiales en el CTM.			
	Recolección.			
	Distribución. Despachos.			
	RECURSOS CLAVES Recurso humano. El camión de ruta. Sistema AIDI. Herramientas tecnológicas.		CANALES El tipo de canal estratégico será por medio de la distribución y recolección de suministros diseñando una ruta que involucre a las seis sucursales.	
ESTRUCTURA DE COSTOS Costo de operaciones del CTM: ₡61.726,53 Costo de combustible (diésel): ₡84.128.146,80			INGRESOS. Venta por materiales valorizables. En el 2017 fue de: ₡129.326.844,98.	

Capítulo V Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Se concluye que los procesos de despacho y devolución los genera el sistema AIDI. Se entregan y reciben los materiales de las diferentes sucursales en el almacén central, cada trámite debe estar debidamente autorizado por los involucrados en el trámite y las jefaturas correspondientes. Según el análisis que se realizó a lo largo de la investigación se muestra que el promedio de despachos anuales de las seis sucursales es de 31.689, a la vez, la cantidad de devoluciones es de 1587. Esto genera 33.276 trámites anuales realizados directamente en el almacén, ya que cada actividad debe ejecutarse de manera personal en la zona respectiva para cada gestión.
- De acuerdo con el estudio de este trabajo se pone en evidencia que existe una serie de reprocesos en los procesos logísticos como: los despachos de materiales, herramientas, activos, uniformes, devoluciones de materiales, devoluciones de desechos. Esto se presenta por una mala planeación de distribución de los materiales, ya que, por cada solicitud de algún material, se realiza una entrega a la sucursal solicitante sin tomar en cuenta las diferentes necesidades de las áreas de la sucursal y se envían solicitudes independientes para tramitarlas y entregarlas individualmente en diferentes tiempos. En promedio de los dos años anteriores se tramitaron en las seis sucursales un total de 2.607 despachos de herramientas, 459 activos y 5,795 uniformes que se procesaron directamente al almacén y cada uno de estos trámites en un futuro se devuelven por cambios a retiros, de manera que si se realiza el trámite no se podrá adquirir otro o se le cobran al usuario si no existe una justificación.

- Para las devoluciones en el CTM, un total de 2,791 se realizaron sin ruta previa y su traslado se realizó directamente de la sucursal al CTM, mensualmente promedia 233 devoluciones para un total de 18,313.80 kilómetros recorridos, costos en vehículos gasolina de ₡10,823,455.80 y de vehículos diésel de ₡8,955,448,20. Se evidencia que la CNFL ejecuta los dos procesos de manera individual, por lo que no se aprovechen al máximo los recursos. La Compañía Nacional de Fuerza y Luz cuenta con el Centro de Tratamiento y Materiales (CTM), que funciona como centro de acopio para recibir los materiales que se retiran de la red y aquellos desechos para darle el tratamiento adecuado a cada material. Esta clasificación se realiza con el fin de darle un manejo adecuado a los materiales que se retiran del sistema eléctrico para reducir el impacto ambiental. El CTM recibe 1.600.315 en materiales por devoluciones, estos son diferentes tipos de residuos, los mismos se separan según sus componentes, por lo tanto, hay materiales que son valorizables para la empresa, los cuales generan ingresos por su venta. Para el año 2016 de ₡78.506.229,68; en el año 2017 ₡129.326.844,26. También existen los convenios con empresas las cuales reciben los materiales directamente del CTM para reutilizarlos o su debido tratamiento. Los insumos que requieren un tratamiento especial son aquellos categorizados como residuos peligrosos, deben pasar por el proceso de incineración y otros, los cuales por su composición necesitan un trato especial y generan gastos para la empresa. Adicionalmente, se observa que dentro de estos desechos hay materiales que pueden ser reutilizables o reparados para aprovecharlos nuevamente, con esto se evita un desperdicio del material y daño ambiental, además de que se evita un gasto para la compañía.

Recomendaciones

- Es importante que la CNFL utilice al máximo sus recursos, según la propuesta de logística inversa, se recomienda una unificación de los procesos de despacho y devolución de las sucursales. Este cambio permite la maximización de los recursos al eliminar por completo los 33.276 trámites realizados directamente al almacén, al tramitar en una misma gestión para ambos procesos de despachos y devoluciones, al determinar las boletas correspondientes de asignación o retiro para aquellos procesos que los requieran como lo son las herramientas y activos. Esta incorporación de procesos se puede realizar en el servicio de transferencia, para aprovechar el vehículo del almacén central, incorporando los despachos de materiales en general, activos, uniformes, herramientas a la vez, también las devoluciones de materiales y los trámites de desechos.
- Se recomienda que cada sucursal realice una consolidación de los trámites de despachos y devoluciones de manera que las entregas y despachos individuales se minimicen. Para el caso de las herramientas y activos cuyo proceso requiere boletas de adquisición y retiro puedan tramitarse en el mismo procedimiento para el funcionario con lo que se gana tiempo y aumenta la eficiencia del proceso. Además, un control de los materiales ya que los funcionarios devuelven lo que se va a necesitar para otra labor, lo cual se convierte en una doble actividad pues posteriormente solicitan los mismos materiales, la idea es que estos materiales puedan utilizarlos en futuros trabajos sin necesidad de devolverlos y retirarlos después nuevamente. De esta manera en un mismo viaje podría hacer una mayor entrega y recolección de materiales, maximizando la entrega de los recursos y evitando que el vehículo

regrese vacío al almacén. Con esto se eliminan las pérdidas de tiempo, gastos de combustible y deterioro de vehículos de las sucursales al tramitar estas gestiones.

- Se recomienda a la CNFL establecer una alianza con el ICE para el tratamiento de materiales ya que ellos cuentan con procesos definidos los cuales indica aquellos artículos o materiales como reutilizables, esto implicaría aprovechar aquellas piezas de materiales para otros y utilizar los mismos nuevamente en futuros trabajos y un ahorro.

Referencias bibliográfica

- Comisión de Integración Energética Regional. (2016). Montevideo, Uruguay
Recuperado de <http://www.cier.org/es-uy/Paginas/Miembros-de-CIER.aspx>
- Andrich, M. (2011). Panorama acerca de la eficacia o ineficacia de los instrumentos económicos y otros para el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Buenos Aires: ProQuest ebrary. Recuperado de <http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=10624567>
- Maldonado, A. (2011). Madrid, España: BEUMED, 2011. ProQuest ebrary.
Recuperado de <http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=10592677>
- Antón, F. (2008). *Logística del transporte*. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Aragón, I. (2017). Instituto Tecnológico de Aragón. Recuperado de <http://web.itainnova.es/elogistica/lineas-de-trabajo/logisticanteligente/logistica-de-aprovisionamiento>
- Aranda, A. Zabalza, I. (2010). Ecodiseño Y Análisis de Ciclo de Vida. Zaragoza, España: Universidad de Zaragoza. Recuperado de: https://books.google.co.cr/books?id=xFQgktQ6S8EC&dq=REVLOG+de+Europa&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Bada, M. (2014). Mecalux, Soluciones de Almacenaje. Barcelona España.
Recuperado de: *Logística inversa en España*: <https://www.mecalux.es/articulos-delogistica/logistica-inversa-espana>
- Ballesteros Riveros, D. P., & Ballesteros Silva, P. P. (2008). Importancia de la administración logística. (U. T. Pereira, Editor) Obtenido De: importancia de la administración logística.: <file:///C:/Users/maricela/Downloads/DialnetimportanciaDeLaAdministracionLogistica-4749451.pdf>
- Benavides, A., Vargas, X. Chaves, G. (2012). *Hacia una gestión de reactivos y residuos químicos en los laboratorios de docencia de la Escuela de Química en la Universidad Nacional*. San Jose, Costa Rica: Red Universidad Nacional de Costa Rica. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=10732804>

- Cámara de Diputados del H. (2015). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. DF, México: ProQuest ebrary. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=11335309>
- Campos, A. Hervás A. (2013). *Técnicas de almacén*. Madrid, España: McGraw-Hill España. Recuperado de: <http://www.ebrary.com>
- Castán, J. López Parada, J., & Núñez Carballosa, A. (2012). *La logística en la empresa: un área estratégica para alcanzar ventajas competitivas*. Madrid, España: Larousse - Ediciones Pirámide. Recuperado de: <http://www.ebrary.com>
- Castro Buitrago, E. J. (2009). *Responsabilidad civil extracontractual en la gestión de residuos peligrosos*. Bogotá, Colombia: ProQuest ebrary. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=10306620>
- Conejo, G. R. (14 de Marzo de 2016). Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/ingenieria/article/download/24487/24686>
- Compañía Nacional de Fuerza y Luz. (2017). intranet.cnfl.go.cr. Recuperado de: <https://intranet.cnfl.go.cr/index.php/comunidad-cnfl/documentosvigentes-de-la-cnfl>
- Correa, F. (2009). Administración. El Cid Editor | apuntes. Correos de Costa Rica. (s.f.). Recuperado de: <https://www.correos.go.cr/empresarial/logistica/inversa.html>
- Cuatrecasas Arbós, L. (2012). *Logística: gestión de la cadena de suministros*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=11046670>
- De la Rosa Leal, M. (2009). *Modelo de costos medioambientales contables: metodología y caso industria maquiladora*. D.F., México: ProQuest Ebrary. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=10844933>
- DHL. (s.f.). Recuperado de: Logística inversa: http://www.dhl.com/en/logistics/industry_sector_solutions/fashion_logistics/reverse_logistics.html#.WsWd94jwblU
- Eduarte, L. (20 de Febrero de 2013). Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S.A. San José. Obtenido de https://www.cnfl.go.cr/documentos/estados_financieros/ef_cnfl_diciembre%20_2012.pdf
- Ecológica, B. (2017). Recuperado de: Programa Bandera Azul Ecológica: <https://banderaazulecologica.org/>

- Elias Castells, X. (2012). Clasificación y gestión de residuos. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=11038880>
- E logística. (s.f.). División logística. Zaragoza, España, Instituto Tecnológico de Aragón. Recuperado de: Logística de aprovisionamiento: <http://web.itainnova.es/elogistica/lineas-de-trabajo/logisticainteligente/logistica-de-aprovisionamiento/>
- Fernández Díez de los Ríos, J. (2014). Optimización de la cadena logística: manual teórico. Madrid, España: Editorial CEP, S.L... Obtenido de <http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=11205504>
- Frers, C. (2009). Cambios de mentalidad empresarial para mejorar la sustentabilidad del planeta. Córdoba: El Cid Editor, ProQuest ebrary. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=10316546>
- García, P. R. (s.f.). Marco teórico, elemento fundamental en el proceso. Lab. De aplicaciones Computacionales. Obtenido de <http://bivir.uacj.mx/Reserva/Documentos/rva200334.pdf>
- Grupo ICE. (2017). Optimización de recursos. Recuperado de: <http://grupoice.ticoblogger.com/2017/04/28/recuperamos-%E2%82%A11915-millones-en-remates-de-residuos/Interamericana>.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). Metodología de la investigación (6a. ed.). DF, México: McGraw-Hill. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=10915209>
- Juantorena, U. A., Alfaro, V. O. G., & Sánchez, C. I. (2010). Alternativas para el tratamiento del residual porcino. Parte I. Tecnología Química 20(2):69-76, 2000. Cuba: Editorial Universitaria. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=10366110>
- Lizaraz, R. (2009). Sistemas de planificación. Córdoba Argentina: El Cid Editor. Lobato, F., & Villagra, F. (2010). Gestión logística y comercial. Madrid, España: Macmillan Iberia, S.A. Recuperado de: <http://www.ebrary.com>
- López Moreda, L. R. (2009). Minimización de residuos en las empresas hoteleras. La Habana, Cuba: Universidad de Matanzas. Recuperado de <http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=10337294>
- Meserón, S. (2007). Evolución de la logística. Recuperado de <http://evoluciondelalogistica.blogspot.com/2007/12/resumen-de-lahistoria-de-logstica.html>
- Mora García, L. A. (2010). Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimientos. Bogotá, Colombia: Eco e Ediciones. Recuperado de: <http://www.ebrary.com>

- Mora Vanegas, C. (2009). Comercio internacional mercado ambiental. Córdoba: El Cid Editor. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=10316948>
- Morales, F. (2012). Creadess. Conozca 3 tipos de investigación. Recuperado de: <http://www.creadess.org/index.php/informate/deinteres/temas-de-interes/17300-conozca-3-tipos-de-investigaciondescriptiva-exploratoria-y-explicativa>
- Ortega, K. (2016). Aproveche la logística para elevar la rentabilidad de su Negocio. El financiero. Recuperado de <https://www.elfinancierocr.com/pymes/aproveche-la-logistica-paraelevar-la-rentabilidad-de-su-negocio/RRWP3L7OJBCXZDBVVQOEJHZSPQ/story/>
- Paz, H. R. (2008). Canales de distribución: gestión comercial y logística (3a. ed.). Buenos Aires, Argentina: Ugerman Editor.
- Quijano Ponce de León, A. (2009). Normas ISO 14000. Córdoba: ProQuest ebrary. Recuperado de <http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=10317138>
- Quijano, G. (2010). Marketing y Finanzas. Modelo Canvas, una Herramienta para Generar Modelos de Negocios. Recuperado de: <https://www.marketingyfinanzas.net/2013/03/modelo-canvas-unaherramienta-para-generar-modelos-de-negocios/>
- Ramírez, A. C. (2009). Manual de gestión logística del transporte y distribución de mercancías. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte.
- Ramírez, A. C. (2015). Logística Comercial Internacional. Bogotá, Colombia: Universidad del norte. Recuperado de: <http://www.ebrary.com>
- Reyes, C. Galindo, F. (2014). Administración 2. México: Grupo Editorial Patria.
- Sánchez Murillo, R. (2010). Análisis de los accidentes químico teológicos presentados en la gran área metropolitana durante el período de 19982005. San José, Costa Rica: ProQuest ebrary. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=10732388>
- Sillero Moreno, F. (2012). Tratamiento de residuos urbanos o municipales: gestión de residuos urbanos e industriales. Málaga: IC Editorial. Recuperado de <http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=10721878>
- Torre, D. (2009). Sistema integrado gestión ambiental; seguridad y salud ocupacional. Córdoba: El Cid Editor | apuntes. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/reader.action?docID=10317321>

- Torres, C. A. (2010). Metodología de la investigación (Tercera Edición ed.). Universidad de La Sabana, Colombia: PEARSON EDUCACIÓN.
- UPS. (s.f.).Logística Inversa, Atlanta United States Recuperado de: Logística inversa: <https://www.ups.com/cr/es/services/returns/reverse-logistics.page>
- Velasco Sánchez, J. (2013). Planificación de la cadena de suministros. Madrid, España: Larousse - Ediciones Pirámide.
Recuperado de:
<http://site.ebrary.com/lib/biblioutnsp/detail.action?docID=11126479&p00=manejo+de+los+suministros>
- Velázquez, V. M. (2014). isaacnewton602.wordpress.com. Recuperado de: <https://isaacnewton602.wordpress.com/>
- Vigilancia tecnológica. (2009). Recuperado de: Técnicas para la Optimización de Rutas:
http://www.odette.es/SGC/downloads/CAM/Vigilancia_Tecnologica_Tecnicas_Optimizacion_Rutas.pdf
- Yuni, J. Urbano, C. (2014). Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación Vol. 2. Editorial Brujas, Argentina.

ANEXOS

Colaborador: Coordinador de procesos. Mario Alberto Víquez Vargas.

Lugar: San José, Costa Rica. Plantel Anonos, Almacén.

Fecha: 11 de setiembre de 2017.

Variable: Proceso de despacho

- 1- ¿Cuál es el proceso de despacho que actualmente ejecuta la CNFL?
- 2- ¿Cuáles son los controles de entrada y salida de materiales?
- 3- ¿Dentro de este proceso como se realiza el abastecimiento de materiales a las diferentes sucursales?
- 4- ¿Cómo garantiza el almacén la disponibilidad de materiales para las necesidades de las sucursales?
- 5- ¿Cuál es la frecuencia de retiro de materiales en el almacén? 6- ¿Considera usted que el proceso de distribución puede tener una oportunidad de mejora?

Variable: Proceso de devolución

- 7- En caso de requerir devolución de materiales, ¿cuál es el proceso por seguir?
- 8- ¿Se aplica el mismo proceso de devolución para todos los materiales?
- 9- ¿Cuál es el criterio para determinar que un material puede ser ingresado nuevamente al inventario?
- 10- ¿Ha escuchado sobre el término de logística inversa?

Tabla 34 Análisis de hoja de observación

Colaborador: Coordinador de procesos de Bodegas del Almacén de la CNFL.

Lugar: San José, Almacén Plantel los Anonos.

Fecha: 03 de noviembre, 2018.

Indicador	Se cumple	Proceso	indicado
Procedimiento de Despacho	Siempre	Casi siempre	Nunca
Se descargan los documentos del sistema AIDI.	X		
Se confirma las solicitudes de despachos.	X		
Se imprimen y se adjuntan los dos documentos	X		
Se colocan en la bandeja como pendientes de alisto		X	
Se ordenan sumeramente por solicitudes			X
Se consolidan documentos de una misma			X
Se procede al alisto de materiales	X		
Se dirige a la ubicación de los materiales		X	
Se analiza el código y la cantidad del material		X	
Se postea en la tarjeta la firma o nombre del despachador y fecha de alistado	X		
Se pone el código del material, el detalle del nombre y características del material	X		
Se toma la cantidad física del material	X		
Se empaca, ordena y acomoda.		X	
Se alista en el orden de los documentos los materiales		X	
Se firma el documento como alistado	X		
Se traslada los materiales a la zona de verificación		X	
Se ingresa al sistema a pasar el despacho a alistado		X	
Otro funcionario verifica el alisto de los materiales línea a línea	X		
Se firma el documento como verificador	X		
Se traslada el material a la zona de despachos		X	

Tabla 35 análisis de hoja de observación

Colaborador: Coordinador de procesos de Bodegas del Almacén de la CNFL.

Lugar: San José, Almacén Plantel los Anonos.

Fecha: 03 de noviembre, 2018.

Indicador	Se cumple	Proceso	indicado
Procedimiento de Devolución	Siempre	Casi siempre	Nunca
Se procede a recibir la devolución de los funcionarios	X		
Se solicita que acomoden los materiales en orden y agrupados	X		
Se solicita que indique el número de devolución	X		
Se verifica el número de devolución en el sistema AIDI			X
Se verifican las firmas respectivas tanto funcionario que retira como la aprobación de la jefatura.	X		
Se procede analizar las líneas de los códigos			X
Se verifican las ubicaciones			X
Se procede a verificar las líneas contra los materiales físicos		X	
Se marca las líneas revisadas		X	
Se verifican los materiales funcionario de recepción de materiales y funcionario que retira		X	
Se sella documentos como recibido		X	
Se movilizan los materiales a la zona de recepción	X		
Se dividen materiales según la zona	X		
Se le brinda aprobación a la devolución		X	