

TRABAJO FINAL DE GRADO

PROPUESTA DE MEJORA DE LAS CONDICIONES OPERATIVAS PARA LA DESCARGA DE PRODUCTO TERMINADO EN UNA ORGANIZACIÓN DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL DEL ESTADO ARAGUA, VENEZUELA.

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
por el Bachiller
Bryan Alexander Colmenares Carrera
para optar al Título de
Ingeniero de Procesos Industriales.

Cagua, octubre de 2023.

TRABAJO FINAL DE GRADO

PROPUESTA DE MEJORA DE LAS CONDICIONES OPERATIVAS PARA LA DESCARGA DE PRODUCTO TERMINADO EN UNA ORGANIZACIÓN DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL DEL ESTADO ARAGUA, VENEZUELA.

Tutor Académico: Ing. M. Sc. Luis Alexander Díaz M.

Tutor Industrial: Lic. Yajaira León

Autor:

- Bryan Alexander Colmenares Carrera

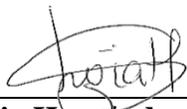
Cagua, octubre de 2023.

ACTA DE APROBACIÓN

Los abajo firmantes, miembros del jurado evaluador designado por el Consejo de Escuela de Ingeniería de Procesos Industriales, Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela, para evaluar el Trabajo Final de Grado presentado por el bachiller **Bryan Alexander Colmenares Carrera C.I 25.873.310**, titulado “**Propuesta de mejora de las condiciones operativas para la descarga de producto terminado en una organización del sector agroindustrial del estado Aragua, Venezuela**”, consideran que el mismo cumple con los requisitos exigidos por el plan de estudio conducente al Título de Ingeniero en Procesos Industriales, por lo que lo declaran dicho trabajo **APROBADO**, sin que ello signifique que se hacen solidarios con las ideas expuestas por el autor.

El jurado de manera unánime otorgó al Bachiller Colmenares, la **MENCIÓN HONORÍFICA**, dado el aporte significativo que deja el trabajo de grado tanto para la carrera como para la organización donde se desarrolló la presente investigación.

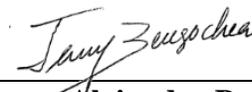
Acta firmada en Cagua, estado Aragua, a los doce (12) días, del mes de octubre de 2023.



Prof.^a. Ligia Hernández de Martínez.

CI.: 11.138.865.

Jurado Principal.



Prof.^a. Jenny Alejandra Bengochea.

CI.: 14.183.691

Jurado Principal.



Prof. Luis Alexander Díaz M.

C.I.: 14.730.037.

Tutor Académico

Coordinador del Jurado

lad/octubre. 2023

DEDICATORIA

A mi Mamá por su apoyo y amor incondicional, por ser mi amiga, compañera y maestra.

A mis hermanos Admary y Alexander, por haberme acompañado desde que inicie mi carrera universitaria y siempre estar para mí.

A mi Padre, por haberme apoyado económicamente en los momentos que necesite el pasaje para transportarme hasta la Universidad.

A mi novia, Sofia Bolívar, por estar a mi lado apoyándome, desde que prácticamente inicie mis estudios en la universidad y siempre me ha llenado con su amor bonito.

A todo mi grupo de amigos de la universidad, Maria Quintana, María José Rondón, Jhofer López, Dair Rojas, Carlos Luna, Kevin Tellez, Gabriela Viveros y Rosa Fernández por su cariño, amistad sincera y todas las experiencias que vivimos en esos años universitarios.

A la ilustre Universidad Central de Venezuela, por formar profesionales de alta calidad que han contribuido y siguen contribuyendo con el desarrollo de la nación.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme perseverancia y motivación para continuar con el trabajo de investigación a pesar la circunstancias.

A la Organización Alfonso Rivas & Cía, por permitirme entrar a sus instalaciones y poder desarrollar mi talento en la misma, gracias a su cultura organizacional, hoy en día me siento totalmente identificado y comprometido con la empresa para poder contribuir a alcanzar su misión y visión estipulada.

A mi tutor y tocayo Luis Alexander Díaz, por dedicarme su tiempo, sus conocimientos, por darme lecciones de disciplina en este trayecto de realización del trabajo de grado, por todas sus enseñanzas a lo largo de la carrera, por siempre tener una sonrisa y apoyar a cada uno de los estudiantes que acuden a él con cualquier tipo de problema y aportar soluciones efectivas. Indudablemente fuiste muy importante en este logro Luis, mucho cariño y aprecio para ti.

Al jurador evaluador, mi gran profesora Ligia Hernández y Jenny Bengochea, por todo su talento, mejoras que pudieron detectar en el trabajo, correcciones, observaciones realizadas y por la confianza que me han dado para desarrollar las ideas expuestas en el trabajo.

A mi jefa Yajaira León y mi coach Rolando Ovalles, por darme todas las enseñanzas necesarias relacionados a la operación de transporte y procesos logísticos que se desarrollan en la organización.

A mi querida profesora Isabel Díaz y Dhorybel Cabrera por siempre estar presentes en mis defensas de seminario, por los conocimientos que me dieron en sus materias de la carrera y por todas sus observaciones precisas y puntuales para mejorar en este trabajo de grado desarrollado.

Bryan Alexander Colmenares Carrera
PROPUESTA DE MEJORA DE LAS CONDICIONES OPERATIVAS PARA LA
DESCARGA DE PRODUCTO TERMINADO EN UNA ORGANIZACIÓN DEL
SECTOR AGROINDUSTRIAL DEL ESTADO ARAGUA, VENEZUELA.
Tutor Académico: Ing. M. Sc. Luis Alexander Díaz. Trabajo Final de Grado. Cagua.
U.C.V Facultad de Ingeniería. Escuela de Procesos Industriales. Año 2023, 51 páginas.

RESUMEN

Entre las principales metas esperadas por las industrias que se devuelven en la actualidad, resalta lo referido a la ventaja competitiva, donde el hecho trabajar con eficiencia representa uno de los focos y aspectos más importantes para los trabajadores que hacen vida en dichas empresas. La presente investigación surge de la problemática de la desviación en la duración de procesos con respecto a los valores referenciales que se deben cumplir en Alfonso Rivas & Cía. Dichas desviaciones estaban afectando considerablemente los costos logísticos especificados en la operación de transporte interno de dicha factoría. Esta investigación fue de tipo proyectiva, con un nivel de carácter comprensivo y un diseño de campo con observación directa no participativa. Mediante los resultados plasmados se observó que tanto los vehículos, como los turnos en que laboran los distintos operadores de la organización, estaban influyendo significativamente en la variable respuesta. Aunado a lo antes expuesto, se demostró que en el turno 1 con el operador 1 y el vehículo 1 eran la combinación de variables que afectaron considerablemente estas duraciones desviándose de los patrones referenciales. Es de hacer notar que la influencia entre el conjunto de factores se estaba dando por el desempeño de los operadores en los turnos que labora. Se lograron definir y proponer las mejoras pertinentes que debe cumplir la organización para erradicar la problemática antes planteada y los costos del transporte fueran acordes a los objetivos estipulados por Alfonso Rivas.

Palabras claves: Proceso, factor, indicador de desempeño, transporte, tablero de control.

**PROPOSAL FOR IMPROVING OPERATIONAL CONDITIONS FOR
UNLOADING FINISHED PRODUCT IN AN AGROINDUSTRIAL SECTOR
ORGANIZATION IN THE STATE OF ARAGUA, VENEZUELA.**

ABSTRACT

Among the main goals expected by industries today, the emphasis is on competitive advantage, where working efficiently represents one of the most important focuses and aspects for workers in these companies. This research arises from the problem of deviation in process duration with respect to the reference values that must be met at Alfonzo Rivas & Cía. These deviations were significantly affecting the logistic costs specified in the internal transportation operation of the factory. This research was of a projective type, with a level of comprehensive character and a field design with non-participatory direct observation. Through the results obtained, it was observed that both the vehicles and the shifts in which the different operators of the organization work were significantly influencing the response variable. In addition to the above, it was demonstrated that in shift 1 with operator 1 and vehicle 1, they were the combination of variables that significantly affected these durations deviating from the reference patterns. It should be noted that the influence among the set of factors was occurring due to the performance of the operators in the shifts they work. The relevant improvements that the organization must comply with to eradicate the aforementioned problem and ensure that transportation costs are in line with the objectives stipulated by Alfonzo Rivas were defined and proposed.

Key words: Process, factor, performance indicator, transportation, control board.

ÍNDICE

Contenido

| | |
|---|------|
| PORTADA | i |
| CONTRAPORTADA..... | ii |
| ACTA DE APROBACIÓN | iii |
| DEDICATORIA..... | v |
| AGRADECIMIENTOS..... | vi |
| RESUMEN..... | vii |
| ABSTRACT | viii |
| ÍNDICE..... | ix |
| ÍNDICE DE FIGURAS | xi |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | xii |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPITULO I..... | 3 |
| EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN..... | 3 |
| Planteamiento del problema..... | 3 |
| Objetivos..... | 7 |
| General..... | 7 |
| Específicos | 7 |
| CAPITULO II..... | 8 |
| MARCO DE REFERENCIA | 8 |
| Antecedentes..... | 8 |
| Bases teóricas..... | 9 |
| CAPITULO III | 22 |
| MARCO METODOLÓGICO | 22 |
| Tipo de investigación..... | 22 |
| Nivel de la investigación..... | 22 |
| Diseño de la investigación | 23 |
| Unidad de análisis, población, muestra y plan de muestreo | 24 |
| Fases metodológicas | 25 |
| Fase I..... | 25 |

| | |
|--|----|
| Fase II | 26 |
| Fase III | 27 |
| Fase IV | 27 |
| CAPÍTULO IV | 28 |
| PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS | 28 |
| Fase I..... | 28 |
| Fase II | 31 |
| Fase III | 33 |
| CAPÍTULO V | 40 |
| LA PROPUESTA..... | 40 |
| Título..... | 40 |
| Introducción | 40 |
| Objetivo | 41 |
| Propuesta de procedimientos operacionales | 41 |
| CONCLUSIONES..... | 44 |
| RECOMENDACIONES | 46 |
| REFERENCIAS | 48 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| Nº | Título | Pág. |
|-----------|--|-------------|
| 1 | Esquema genérico de un proceso. | 10 |
| 2 | Conjunto de símbolos del diagrama del proceso según ASME. | 12 |
| 3 | Tipología de los vehículos de carga según la norma COVENIN 2402 (1997). | 15 |
| 4 | Diagrama de proceso para la descarga de producto terminado en una organización del sector agroindustrial del estado Aragua, Venezuela. | 29 |
| 5 | Duraciones medias y desviaciones estándar para la descarga de producto terminado por turno, tipo de vehículo y operador en en una organización del sector agroindustrial del estado Aragua, Venezuela. | 31 |
| 6 | Segmentación de datos para visualizar gráficos de forma dinámica. | 32 |
| 7 | Tablero de control para las duraciones de operación de descarga en una organización del sector agroindustrial. | 35 |
| 8 | Prueba de normalidad Anderson-Darling para datos sobre la duración de la descarga del producto terminado. | 36 |
| 9 | Prueba de igualdad de varianzas para datos sobre la duración de la descarga del producto terminado. | 37 |
| 10 | Interacción de los factores que influyen en la descarga de producto terminado. | 38 |
| 11 | Efecto de los factores en la duración de la descarga de producto terminado. | 39 |

ÍNDICE DE TABLAS

| Nº | Título | Pág. |
|-----------|--|-------------|
| 1 | Estadísticos descriptivos de las observaciones tomadas de la descarga de producto terminado en el centro de distribución. | 30 |
| 2 | Análisis de la varianza de la duración en la descarga de producto terminado en una organización del sector agroindustrial. | 38 |

INTRODUCCIÓN

El enfoque de esta investigación gira en torno a las propuestas de mejoras que puedan tener las organizaciones que se devuelven en la economía que nos rodea hoy en día. Se conoce que una industria está conformada por diversos departamentos, donde cada uno de ellos cumple una función específica y detallada para lograr la sostenibilidad y rentabilidad del negocio, donde se generen un balance de bajos costos de sus procesos y altas ganancias por los productos y/o servicios prestados.

Actualmente en Venezuela el tema de la producción de alimentos debe ser una de las grandes prioridades del país, puesto a que este sector es imprescindible en el desarrollo de la nación. Por esta razón debe existir énfasis en la generación de riquezas relacionadas a este rubro productivo, donde se tengan los estándares más altos de tecnología, calidad, seguridad y ambiente. Así mismo, el sector alimentario constituye una fracción importante del producto industrial bruto no petrolero del país, su importancia dentro de la estructura productiva nacional engloba factores como la seguridad alimentaria y su impacto en el desarrollo socioeconómico del territorio nacional, convirtiendo así a esta industria en un sector estratégico que requiere un desarrollo sustentable con técnicas e innovaciones que impliquen la mejor utilización de los recursos disponibles (Mercado *et al.*, 2014).

Adicionalmente, en el escenario socioeconómico actual, donde los cambios ocurren a gran velocidad, el sector empresarial, debe estar orientado a perfeccionarse y enfocarse en aquellos requerimientos y desafíos impuestos por este entorno cambiante. Como consecuencia de ello, a nivel interno se deben generar nuevos aprendizajes que se traducen en cambios de política, operaciones y seguimiento de indicadores de desempeño, siempre enfocándose a la presencia y participación en los mercados internacionalizados. Ello implica, que la empresa debe tener la capacidad para percibir las señales de cambios significativos en el entorno, así como controlar día a día las actividades que sean ejecutadas internamente dentro de la organización (Palop *et al.*, 1999).

En este sentido, una organización perteneciente al sector agroindustrial ubicada en el estado Aragua, Venezuela; se encuentra en búsqueda de mejoras operativas que se relacionen específicamente a la descarga del producto terminado, este es fabricado en su Planta de Turmero y previamente transportados, descargados y almacenados en su centro de distribución principal ubicado en la ciudad de Cagua. Desde los meses de Julio a Diciembre de 2022, la empresa se ha venido percatando de una desviación de las duraciones de dicho procesos con respecto a los patrones referenciales que deberían tener dichas descargas. Esta problemática afecta a la factoría en materia de los costos del transporte, ya que se realizan menos viajes de los estipulados, puesto a que se tienen vehículos estacionados en la afueras del CEDIS que no son descargados oportunamente y afectan la operación en cadena entre producción y el centro de distribución.

De acuerdo con lo anterior, el presente autor del trabajo de investigación, aplico conocimientos impartidos en los módulos de aseguramiento de la calidad y la productividad y logística en los procesos industriales. Las asignaturas puestas en práctica para el desarrollo y resolución de la problemática antes mencionada, fueron estadísticas aplicadas a los procesos industriales, diseño de experimentos, metodología de la investigación y programación aplicada.

Este trabajo de investigación consta con V Capítulos, entre los cuales se da el Capítulo I, donde se da el contexto de la situación actual de la organización, se hace el planteamiento del problema y se cierra con la pregunta de investigación y los objetivos del estudio. En el Capítulo II, se desarrollan todos los aspectos teóricos que sustentan el trabajo de investigación realizado. Para el Capítulo III, se detallan las metodologías y fases para poder conocer y proponer la solución de la problemática estudiada. En el Capítulo IV fueron presentados los resultados obtenidos mediante las distintas evaluaciones para poder generar las conclusiones, recomendaciones y el Capítulo V con el informe que detalla la solución del problema.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Planteamiento del problema

La industria venezolana de alimentos representa uno de los rubros más significativos e importantes para el desarrollo de la población nacional (Madrid, 2020). Estas industrias, agrupan al conjunto de agentes económicos, sociales e institucionales que están vinculados al proceso que va desde la producción de alimentos hasta su consumo, incluyendo la transformación, distribución, transporte y comercialización (Hurtado *et al.*, 2013). En función de desarrollar un correcto desempeño de los aspectos antes mencionados, las organizaciones buscan aplicar técnicas, mediciones e innovaciones para aumentar la eficiencia de tales procesos, con la finalidad de maximizar el uso de los recursos (tiempo, espacio y dinero, entre otros), y de esa manera garantizar el correcto funcionamiento organizacional en términos de eficiencia y operatividad (Scarone, 2005).

En tales organizaciones se ejecutan distintos procesos, donde cada uno de ellos es desempeñado por un talento humano especializado (Prieto, 2013). Entre dichos procesos está lo referido al transporte, donde se deben cumplir un conjunto de acciones para que este sea realizado correctamente, bajo los términos y condiciones de desempeño para las cuales fue diseñado (Islas *et al.*, 2007).

En la actualidad, la organización Alfonso Rivas¹ busca establecer y aplicar nuevas acciones y estrategias relacionadas con la gestión del transporte, específicamente en la descarga del producto terminado en su centro de distribución, todo ello con el objetivo de mejorar la duración de dicho proceso. Es de resaltar que, en la compañía, se realiza la gestión

¹ Empresa dedicada a la producción, comercialización y distribución de productos alimenticios de consumo masivo en Venezuela ubicada en la ciudad de Turmero, estado Aragua. Las marcas comerciales que produce y distribuye la Organización son: cereales (Maizoritos® y Flips®), mezclas de almidón (Maizina americana®), mezclas en polvo para bebidas (Multigen®, Te Listo®, Infusiones McCormick® y TrisTras®), condimentos y salsas (McCormick®).

de transferencia de dos formas, la externa (desde el centro de distribución hasta el cliente final) y la interna (caso bajo estudio) donde se realizan las movilizaciones de materiales y productos dentro de la compañía. En cada uno de los casos se cuantifican las duraciones de la operación de transferencia (en minutos) y se comparan con los valores referenciales que la empresa calculó a partir de sus datos históricos, para el período enero a diciembre de 2021.

El transporte interno es realizado desde la planta de producción, situada en Turmero, hasta el Centro de Distribución (denominado CEDIS) ubicado en la Zona Industrial Corinsa, Sector la Vega, Cagua, estado Aragua. Tales vehículos recorren una distancia aproximada de ocho kilómetros con una duración promedio de (30 ± 5) minutos. A pesar de que los vehículos salen de las instalaciones principales de la organización, esta operación es considerada como interna ya que el CEDIS forma parte de la empresa Alfonso Rivas.

Es en el proceso del transporte interno donde se detecta el problema y por tanto la oportunidad de mejora. En este caso, los vehículos tienen un tiempo de descarga teórico de (40 ± 5) minutos, y en función de los historiales manejado por la organización se han detectado casos donde estas duraciones fueron desde (90 ± 15) minutos hasta (150 ± 20) minutos, excediendo en un 125 y 275% las duraciones del proceso interno de descarga, lo cual ha traído como consecuencia la necesidad de abordar de manera sistemática y estructurada dicha problemática.

Dicho transporte, es realizado por cinco vehículos, de los cuales tres unidades poseen camión y remolque que movilizan (cada una) 34 paletas de 1 m x 1.2 m y dos vehículos que constan de un chuto con semirremolque que pueden trasladar cada uno 22 paletas de las mismas dimensiones. Dichos vehículos realizan esta labor, en dos turnos del día (expresadas en hora GMT), el primer turno es desde las 06:00 hasta las 14:00 y el segundo turno desde las 14:00 hasta las 22:00, en cada turno labora un operador montacarguista quién es el responsable de la descarga de las paletas, el cual varía semanalmente de turno.

En relación con las funciones de los operadores en el CEDIS, estos descargan las paletas de producto terminado que llegan al almacén provenientes de la Planta Turmero,

dicha acción, teóricamente debe tener una duración de un minuto por cada paleta, labor que abarca el proceso de movimiento desde el muelle de recepción, hasta el área de almacenamiento, por lo que la misma debe realizarse entre 22 o 34 minutos, dependiendo del tipo de vehículo que se está descargando. En términos de diseño del área, existe un solo andén de descarga, lo que hace que la operación sea realizada en serie, es decir que se trabaja con un único vehículo en tal espacio.

Según el análisis histórico proporcionado por la organización, para el período julio – diciembre de 2022, se logró determinar que la descarga se estaba realizando de tres a cuatro minutos por cada paleta, lo que conllevó a un aumento en tal operación entre 200 y 300%, respectivamente. Por tanto, los vehículos que subsiguen al anterior deben esperar entre 66 o 102 minutos demás, lo que retrasa de manera significativa todo el proceso.

Las consecuencias de esos retrasos son acumulación de paletas al final de la línea de producción en zonas no destinadas para dicho fin, lo que deriva en paradas no previstas en la manufactura. Se tienen registros de tres paradas de una hora que fueron reportados en los meses donde la producción estaba en su etapa más prominente (octubre – noviembre de 2022). Por tanto, este problema afecta al Departamento de Producción, ya que al detenerse una línea se están desperdiciando activos disponibles que están dejando de ser utilizados en las horas laborables.

También, se destaca el hecho que hay variaciones significativas en la descarga, según el tipo de unidad de transporte que llega al CEDIS, y se evidencian posibles relaciones entre el desempeño que tienen los operadores para desarrollar la actividad de descarga, de acuerdo con los turnos de trabajo que ejecutan.

Por otra parte, y no menos importante, es de hacer notar, que los vehículos son alquilados, y que una hora de trabajo tiene un costo de 17.00 US\$ y que, al no cumplirse con las metas proyectadas, se incurren en pérdidas monetarias, ya que los costos están sujetos a las variaciones en la duración de la operación de transporte interno. Es por ello, que existe la premisa organizacional que los vehículos deben mantenerse en constante movilización.

Dado el escenario antes planteado, surge el hecho de dar contexto al presente trabajo, pues de acuerdo con las cifras mencionadas, la organización requiere tomar acciones estratégicas efectivas para la ejecución del proceso antes descrito. Por tanto, resulta pertinente analizar los factores que influyen en el desempeño de la descarga de producto terminado en la organización objeto de estudio, caracterizando y reconociendo la interacción entre los posibles aspectos que pudieran intervenir en el problema planteado y finalmente establecer los elementos de orden organizacional para desarrollar indicadores de desempeño relacionados con el proceso descrito y de esta manera desplegar una propuesta sólida de mejora de las condiciones operativas de las descargas de producto terminado en el CEDIS.

De acuerdo con la situación descrita, surge la siguiente interrogante de investigación: ¿Qué estrategias organizacionales se deben proponer para mejorar las condiciones operativas de la descarga de producto terminado en una organización del sector agroindustrial del estado Aragua, Venezuela?

Objetivos

General

- Proponer mejoras en las condiciones operativas para la descarga de producto terminado en una organización del sector agroindustrial del estado Aragua, Venezuela.

Específicos

- Describir la situación actual de la descarga de producto terminado en una organización del sector agroindustrial del estado Aragua, Venezuela.
- Caracterizar los factores que influyen en el desempeño de la descarga de producto terminado en una organización del sector agroindustrial del estado Aragua, Venezuela.
- Reconocer la interacción de los factores que influyen en el desempeño de la descarga de producto terminado en una organización del sector agroindustrial del estado Aragua, Venezuela.
- Diseñar la propuesta de mejoras en las condiciones operativas para la descarga de producto terminado en una organización del sector agroindustrial del estado Aragua, Venezuela.

CAPITULO II

MARCO DE REFERENCIA

Antecedentes

Itriago y Jardim (2010) desarrollaron una investigación titulada “**Mejoras en la gestión de inventarios de un centro de distribución secundario de una empresa de productos de consumo masivo**”, con el objetivo de afianzar y gestionar los procesos de recepción, despacho, almacenamiento e inventario en un determinado centro de distribución, dicho trabajo englobó debilidades asociadas a limitaciones en vehículos de transporte debido a largas distancias para trasladar productos terminados, deficiencias en las planificaciones de inventarios y fallas en la comunicación de los clientes internos de la organización (centros de distribución principal y secundarios). Para tratar la problemática descrita se procedió a generar indicadores de gestión que describieron las situaciones actuales del inventario para poder tomar las correctas decisiones y poseer una comunicación efectiva de cómo se iban desempeñando las gestiones internas en los centros de distribución. Otro aspecto que se tomó en consideración fue la infraestructura del almacén para poder agilizar los procesos de recepción y despacho, esto motivado a un proceso de carga y descarga en serie que limita las operaciones a que sean realizadas una a una. En consecuencia, el ordenamiento de las actividades propuestas por dichos autores para su trabajo, aportaron un panorama que facilitó el accionar de esta investigación, con un análisis de criticidad para detectar las oportunidades de mejora del proceso, midiendo el impacto basado en criterios técnicos y financieros para jerarquizar las causas, detallando así el efecto operacional y costos asociados. Aunado a ello, de acuerdo con los autores antes mencionados, se estableció el uso de la estadística descriptiva para conocer la cantidad de vehículos de transferencia de producto terminado requeridos en las operaciones pertinentes y generar los aspectos críticos en los indicadores del proceso.

Ahora bien, Medina y López (2011), destacaron un artículo titulado “**Análisis crítico del diseño factorial 2^k sobre casos aplicados**”, donde exponen las definiciones de diseño

experimental y específicamente del diseño factorial 2^k , así como su importancia, características, ventajas y desventajas; además de presentar tres casos aplicados de dicho diseño con su correspondiente análisis, explicando por qué en cada uno de estos casos fue apropiado aplicar el método factorial 2^k . Específicamente de la investigación antes mencionada, fue extraído el desarrollo de un diseño factorial 2^3 y por su estructura genérica, sirvió como basamento y ejemplificación del presente trabajo de grado para reconocer como abordar el efecto de los factores presentes en la duración de la descarga de producto terminado en el CEDIS y las diversas interacciones que se pueden presentar bajo la variable en estudio.

Por último, se presenta el trabajo de Villacreses (2018), quien presentó su investigación titulada: **“Estudio de tiempos y movimientos en la empresa embotelladora de Guayusa Ecocampo”**, este proyecto propuso desarrollar un estudio de tiempos y movimientos para la mejora de los procesos productivos en la empresa embotelladora de bebida. Se realizó mediante un enfoque cuantitativo, dando a conocer los valores de tiempo empleados en la producción. Una vez realizado el análisis, fueron identificadas las áreas a mejorar y proponer alternativas para el aumento de la productividad, mediante la diagramación del método propuesto del proceso, determinando los tiempos de ejecución de cada tarea, para finalmente realizar un cuadro comparativo donde se determinan la eficacia de los tiempos y movimientos. Seguidamente la propuesta generada por el investigador fue centrada en remodelaciones de la distribución en planta de las respectivas maquinarias empleadas en el proceso productivo. La idea tomada del trabajo mencionado consistió en armar los formatos y estructuras de las tablas implementadas para los estudios de los tiempos respectivos de la descarga del producto terminado en el CEDIS.

Bases teóricas

En primera instancia es importante señalar y abordar lo que engloba la definición de **proceso**, siendo éste el conjunto de actividades al que se deben someter a los materiales, individuos, instalaciones, equipos, o a los procedimientos, individualmente o en cualquier

combinación, con la finalidad de lograr la realización de un producto, de un servicio, o de una fase cualquiera de una serie de pasos previamente estructurados (Durán, 2007).

De acuerdo con lo antes explicado, un proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan entre sí, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. Un proceso está conformado por varias etapas o subprocesos, mientras que las entradas o insumos incluyen sustancias, materiales, productos o equipos. Los resultados o salidas pueden ser un producto en sí o alguna modificación de los insumos, que a su vez será un insumo para otro proceso (Gutiérrez, 2012).

Un proceso se caracteriza por ser un conjunto de actividades de trabajo interrelacionadas, que requieren ciertos insumos llamados entradas o *inputs* (productos o servicios obtenidos de otros proveedores) y salidas u *outputs* (actividades específicas que implican agregar valor, para obtener ciertos resultados) (Carrasco, 2011). De esta manera, en una manufactura, las entradas de ciertos materiales e insumos en específico pasan a su respectivo desarrollo y transformación, con la finalidad de obtener un producto terminado que satisfaga una necesidad en común de una sociedad determinada (Rojas, 2020) (Figura 1).

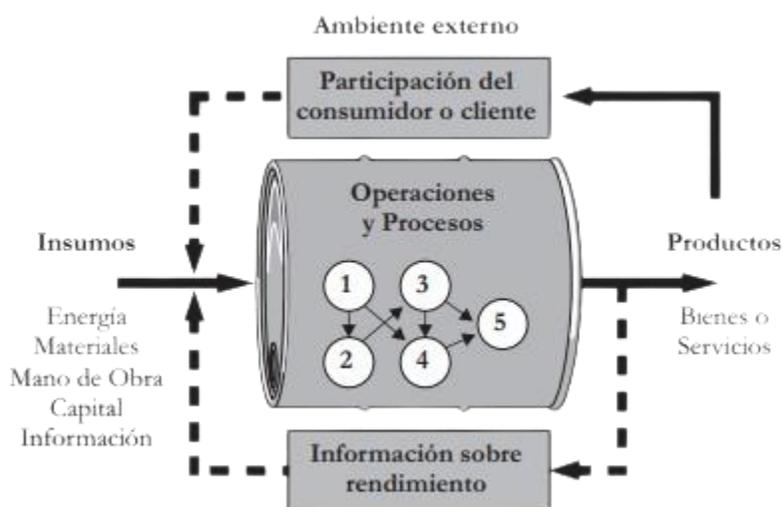


Figura 1. Esquema genérico de un proceso.

Es evidente que en los procesos existen una serie de interconexiones secuenciales de transformación, las cuales son denominadas **operaciones**, siendo estas, aquellas actividades que ocurre en una máquina o lugar de trabajo, durante la cual se alteran una o varias de las características físicas o químicas de un objeto (Durán, 2007). Dicho término, también se refiere al paso a paso de los procesos que se emplean para transformar los recursos que utiliza una empresa en los productos y servicios que desean los clientes (Chase *et al.*, 2009). Estas alteraciones pueden ser expresadas, por ejemplo, como transporte, descarga y almacenamiento, solo por mencionar algunas.

Por otro lado, dentro de los procesos, existe una simbología predeterminada para la representación gráfica de los acontecimientos que se producen durante una serie de acciones u operaciones y de la información concerniente a los mismos el cual es una de las herramientas fundamentales para la identificación de las etapas claves de este.

Cada etapa es representada mediante un símbolo específico, el cual posee una breve descripción, dichos símbolos están unidos por flechas las cuales indican el sentido o dirección del proceso, mostrando de dicha manera el **diagrama de operaciones del proceso** (Niebel *et al.*, 2009) (Figura 2).

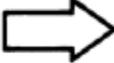
| | | | |
|--|---|---|--|
| <p>Operación</p>  <p>Un círculo grande indica una operación, como</p> |  <p>Clavar</p> |  <p>Mezclar</p> |  <p>Taladrar orificio</p> |
| <p>Transporte</p>  <p>Una flecha indica transporte, como</p> |  <p>Mover material mediante un carro</p> |  <p>Mover material mediante una banda transportadora</p> |  <p>Mover material transportándolo (mediante un mensajero)</p> |
| <p>Almacenamiento</p>  <p>Un triángulo representa almacenamiento, como</p> |  <p>Materia prima en algún almacenamiento masivo</p> |  <p>Producto terminado apilado sobre tarimas</p> |  <p>Archiveros para proteger documentación</p> |
| <p>Retrasos</p>  <p>Una letra D mayúscula indica un retraso, como</p> |  <p>Esperar un elevador</p> |  <p>Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado</p> |  <p>Documentos en espera a ser archivados</p> |
| <p>Inspección</p>  <p>Un cuadrado indica inspección, como</p> |  <p>Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad</p> |  <p>Leer el medidor de vapor en el quemador</p> |  <p>Analizar las formas impresas para obtener información</p> |

Figura 2. Conjunto de símbolos del diagrama del proceso según ASME.

Fuente: Niebel y Freivalds (2009).

Ahora bien, considerando lo mencionado anteriormente relacionado a los procesos y operaciones es conveniente definir a la **eficiencia**, la cual se emplea para cuantificar la capacidad o cualidad de actuación de un sistema o sujeto económico, para lograr el cumplimiento de objetivos determinados, minimizando el empleo de recursos. Esta se refiere a la proporción de la producción real de un conjunto de pasos estructurados en relación con algún parámetro de interés (Chase *et al.*, 2009).

En otro orden de ideas, en función del concepto de eficiencia y de acuerdo con las nuevas tendencias organizacionales, es importante mencionar el tema de las **ventajas competitivas**, éstas son una serie de acciones y estrategias relacionadas con la forma en que los administradores (ya sean estos, entes jurídicos y/o naturales), emprenden acciones para mejorar el desempeño de los procesos de su compañía (Hill *et al.*, 2019).

Para poder llevar a cabo los procesos, por lo general se requieren ejecutar diversos **movimientos**, esto refiere a cuando un cuerpo varía su posición, a medida que transcurre el tiempo, con respecto a otro cuerpo tomado como referencia (Serway *et al.*, 2008). Con el fin de desempeñar dichos movimientos, se define el concepto de **transporte**, siendo esta la operación que involucra la circulación de materiales u objetos de un lugar a otro; o a la simple manipulación de materiales o de personas en el lugar de trabajo (Duran, 2007).

En función de la definición antes mencionada, la gestión de una **flota de transporte** es la utilización de un conjunto de vehículos con el objetivo de prestar un servicio a un tercero o realizar movimientos en una organización de la forma más eficiente y eficaz, cumpliendo con un determinado nivel de servicio y costos. Esta definición es clave para el desarrollo de la estrategia general de una organización, y por lo tanto ha de ser diseñada e implementada a partir de las directrices de esta, orientadas a las características y objetivos de la institución (Fernández, 2017).

Una flota de transporte, están conformadas por distintas unidades. En Venezuela, éstas se clasifican según la norma COVENIN 2402 (1997), en las categorías descritas y esquematizadas en la Figura 3.

- **Camión tractor (Chuto):** Vehículo diseñado para remolcar y soportar la carga que le transmite un semirremolque (Figura 3a).
- **Camión:** Vehículo de carga, que puede ser utilizado también para remolcar. Su diseño puede incluir una carrocería o estructura portante (Figura 3b).
- **Semirremolque:** Vehículo carente de motor, con eje(s) trasero(s), cuyo peso y carga

se apoyan (transmiten parcialmente) al camión tractor que lo remolca (Figura 3c).

- **Remolque:** Vehículo carente de motor, con eje(s) delantero(s) y trasero(s), cuyo peso total, incluido la carga, descansa sobre sus propios ejes y es arrastrado por un vehículo automotor (Figura 3d).
- **Camión tractor con tres ejes y semirremolque con dos ejes (3S2):** Vehículo que soporta la carga de un semirremolque que posee dos ejes en su estructura (Figura 3e).
- **Camión con tres ejes y remolque con tres ejes (3R3):** Vehículo con carrocería o estructura portante que remolca una estructura de carga con tres ejes (Figura 3f).

Es importante señalar que, para los efectos de esta norma, se codifican los vehículos de carga de acuerdo con la disposición de sus ejes, tal y como se establece a continuación.

- El primer dígito indica el número de ejes del camión o del camión tractor.
- La letra “S” significa semirremolque y el dígito indica el número de sus ejes.
- La letra “R” significa remolque y el dígito indica el número de ejes.
- La letra “B” significa remolque balanceado y el dígito indica el número de ejes.

Ya mencionada la nomenclatura correspondiente a la clasificación de los vehículos, se destaca que, en la organización bajo estudio, existen dos tipos de unidades, las cuales son camión tractor con tres ejes y semirremolque con dos ejes (3S2) (Figura 3e), y camión con tres ejes y remolque con tres ejes (3R3) (Figura 3f).

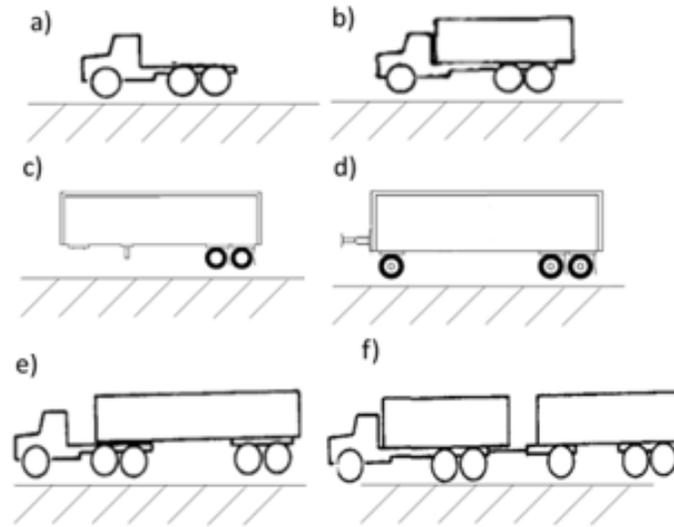


Figura 3. Tipología de los vehículos de carga según la norma COVENIN 2402 (1997). Camión tractor (Chuto) (a). Camión (b). Semirremolque (S2) (c). Remolque (R3) (d). Camión tractor con tres ejes y semirremolque con dos ejes (3S2) (e). Camión con tres ejes y remolque con tres ejes (3R3) (f).

Por otra parte, hay que tener en cuenta que el transporte de carga constituye, sin duda, un pilar fundamental en la dinámica industrial, puesto que se trata de una función logística que permite dinamizar el flujo de productos, y en la cual se encuentran inmersos cerca del 45% al 50% de los costos logísticos totales de una compañía, lo que lo convierte en un factor clave del éxito para la entrega oportuna de materia prima y productos terminados a los clientes finales de la cadena logística (Bowersox *et al.*, 2007).

Cabe destacar, que el transporte es uno de los puntos clave en la satisfacción del cliente. Sin embargo, como se mencionó anteriormente es uno de los costos logísticos más elevados y constituye una proporción representativa en los precios de los productos. Los costos asociados con el transporte son altamente representativos en la cadena de abastecimiento y están involucrados directamente con proveedores, clientes y competidores (Bowersox *et al.*, 2007).

Por otra parte, en función a lo definido anteriormente relacionado a la gestión de las flotas de transporte, es importante señalar que está actividad, debe ser realizada por un personal calificado, englobando así, la respectiva definición de **cliente**, lo cual refiere para

aquel ente natural o jurídico, público o privado, que va a recibir un producto, bien o servicio de acuerdo con la necesidad requerida por ella misma (ISO, 2015).

El cliente es una parte fundamental de la empresa, y se debe responder a sus necesidades y así mismo satisfacerlas (Bernal, 2014). Ahora bien, el **cliente interno**, son todos aquellos empleados y proveedores que forman parte de un equipo, con el objetivo de satisfacer las necesidades del cliente externo de la compañía (Bernal, 2014). Complementando lo mencionado, el **cliente externo** son las personas para quienes van dirigidos los esfuerzos de la organización, queriendo siempre complacerlos y satisfacerlos en sus necesidades cotidianas (Abad *et al.*, 2014).

En el presente estudio, serán analizados los procesos ejecutados por el cliente interno de la compañía, tomando como aspecto primordial, los registros de duración de la descarga en los vehículos que transportan paletas de producto terminado, los cuales fueron tomados en un **centro de distribución**, el cual es una infraestructura en donde se almacena producto, se recibe mercancía y se realizan despachos de órdenes de salida para su distribución al cliente externo o interno (Chávez *et al.*, 2009).

Para que se lleven a cabo de manera correcta las tareas en un centro de distribución, es necesaria la implementación de un riguroso manejo y control de **inventario**, siendo estas todas aquellas materias primas, suministros, insumos, productos terminados, mercancías almacenadas, mercancías en tránsito propias o consignadas a otros, valuadas a un costo y a una fecha determinada que será de utilidad en la toma de decisiones de una entidad (Osorio, 2007).

En función de la toma de dichos registros mencionado con anterioridad, se desea desarrollar un correcto **desempeño** en los mismos, esto engloba a todas aquellas acciones o comportamientos observados que son relevantes para el logro de los objetivos de una organización, en efecto, un buen desempeño es la fortaleza más relevante que existe dentro de un proceso (Chiavenato, 2011).

Sucesivamente, el **desempeño** se interpreta como el hecho de minimizar costos en los procesos donde existan oportunidades de mejora, empleando de manera correcta los recursos con los que se disponen en un tiempo y espacio determinado (Vallejo, 2016). Dichas oportunidades de mejora pueden estar orientadas a las necesidades y exigencias de cada organización, entre las que resaltan la eficiencia operacional, las alianzas y el crecimiento en el mercado (Ibeas, 2013).

Para generar y desarrollar el presente estudio, es importante mencionar lo que refiere a un **indicador de desempeño**, se debe recordar que medir es comparar una magnitud con un patrón establecido. Aunque existe la tendencia a “medirlo todo”, la clave consiste en elegir las variables críticas para el éxito del proceso, y para ello es necesario seleccionar la más conveniente asegurando el mejor resumen posible de la actividad que se lleve a cabo en un área funcional dentro de las organizaciones.

El seguimiento de las variables permite generar una gestión eficaz y eficiente que asegure el desempeño esperado, generando así un sistema de control de gestión que facilite la toma de decisiones óptimas dentro del proceso. Por tanto, a raíz de estos indicadores se sustenta el control de aspectos críticos que pudieran afectar las operaciones industriales (Beltrán, 1998).

Para llevar un correcto seguimiento del desempeño de las operaciones antes mencionadas por el cliente interno, es importante señalar que dentro de lo referido al transporte, es necesario realizar una correcta **toma y registro de la duración de las operaciones** de descargas que se realicen en el proceso, siendo esta la actividad estructurada que permite la observación, medición y registro del desempeño del operador para ejecutar una actividad determinada, en un espacio y tiempo claramente delimitados (Durán, 2007).

Sucesivamente, luego de obtener esos registros para el control de la información, se consolida la misma en una **base de datos**, las cuales son observaciones almacenadas sistemáticamente para su posterior uso, logrando una colección estructurada según un modelo que refleje las relaciones y restricciones existentes en el mundo real (Gómez, 2007).

Complementando con lo referido a las bases de datos, cabe destacar lo que corresponde a las **tablas de contingencias**, también llamadas tablas de doble entrada, siendo la forma más habitual de presentar las frecuencias observadas correspondientes a las categorías de diferentes variables. Dichas tablas recogen la clasificación de los individuos de una población o de una muestra en función de cada variable en la que queden encuadrados. Las diferentes categorías de las variables que se representan en una tabla de contingencia han de ser exhaustivas y mutuamente excluyentes. Es decir, el conjunto de categorías de una variable categórica debe ser suficiente para clasificar a todos y a cada uno de los individuos que forman la población o la muestra (exhaustividad). Además, cada categoría debe definirse de tal manera que cada elemento de la población pertenezca a una, y exclusivamente a una, categoría de la variable (exclusión mutua) (Sánchez, 1998).

En función de dichas bases de datos, para conformar los pertinentes cálculos y aspectos analíticos para la toma de decisiones, se implementa la herramienta de **tablas dinámicas**, las cuales permiten ver comparaciones, patrones y tendencias (Camel, 2009). Dichas tablas se complementan con **gráficos dinámicos** que den mejores efectos en la visualización de los datos de una manera gráfica e interactiva para una mejor comprensión de estos (Camel, 2009) y la **segmentación de datos** las cuales proporcionan botones en los que puede hacer clic para filtrar tablas o tablas dinámicas. Además del filtrado rápido, las segmentaciones de datos también indican el estado de filtrado actual, lo que facilita la comprensión de lo que se muestra exactamente en ese momento (Camel, 2009).

Complementando los términos antes expuestos para integrar los aspectos teóricos imprescindibles del presente trabajo investigativo, se puede engranar lo referido con el término estadístico **factor**, definiéndose este como cualquier elemento que condiciona una situación; ello quiere decir que mediante el estudio de un factor (o factores, con sus respectivos niveles o **tratamientos**) se puede estudiar, analizar y darle seguimiento a un hecho de relevancia científica. Por otra parte, la **variable respuesta** permite conocer o cuantificar el efecto de un factor (o sus niveles) en una prueba experimental (Pulido *et al.*, 2008).

Definidos los conceptos con anterioridad, podemos introducir lo referido a un **experimento factorial** hace referencia a la constitución de los tratamientos o combinaciones de niveles de tratamientos que se desea comparar. Estos diseños pueden ser completamente aleatorizado, bloques completamente aleatorizados, cuadros latinos, etc., y para cada uno de estos se puede tener un arreglo factorial específico.

En muchos experimentos, el éxito o fracaso del ensayo depende más de la selección de los tratamientos a comparar que de la elección del diseño mismo. Sin embargo, la selección de ambos es importante, luego ninguno de los dos debe descuidarse en la planeación de un experimento controlado.

En un experimento factorial se investigan simultáneamente los efectos de cierto número de diferentes factores. La necesidad de estudiar conjuntamente varios factores obedece principalmente a dos razones:

a) Encontrar un modelo que describa el comportamiento general del fenómeno en estudio. Esto se restringe al rango de variación de los niveles de los factores.

b) Optimizar la respuesta o variable independiente, es decir, encontrar la combinación de niveles de los factores que optimizan esa respuesta.

Los tratamientos en el análisis factorial están constituidos por todas las combinaciones que se forman de los distintos niveles de los factores. Por ello, la característica esencial que hace necesario el estudio conjunto de factores es la posibilidad de que el efecto de un factor cambie en presencia de los niveles de otro factor (presencia de interacción), es decir, que los factores interactúen, lo cual conduce al concepto de interacción entre ellos (Melo *et al.*, 2020).

Complementando lo antes mencionado sobre el diseño factorial, se especifica la estructura del tipo 2^k , puesto a que en la presente investigación se trabajará con un arreglo

2³. Con este estudio se pretende realizar el procedimiento apropiado para constatar si el efecto de un factor es independiente de otro o existe interacción entre ellos, puesto a que se tomaron en cuenta tres factores con dos niveles cada uno, se debe complementar la presente investigación con los aspectos que serán mencionados seguidamente (Pulido *et al.*, 2008).

Sean los factores A con niveles a_0, a_1 ; B con niveles b_0, b_1 y C con niveles c_0, c_1 y una repetición por tratamiento, se tiene la siguiente estructura:

Donde el promedio de los efectos simples de los factores A, B y C está dado por:

| A | B | C | Tratamiento |
|-------|-------|-------|-------------|
| a_0 | b_0 | c_0 | 1 |
| a_0 | b_0 | c_1 | c |
| a_0 | b_1 | c_0 | b |
| a_0 | b_1 | c_1 | bc |
| a_1 | b_0 | c_0 | a |
| a_1 | b_0 | c_1 | ac |
| a_1 | b_1 | c_0 | ab |
| a_1 | b_1 | c_1 | abc |

Efecto principal del factor A

$$A = \frac{(a + ab + ac + abc - ((1) + bc + b + c))}{4}$$

Efecto principal del factor B

$$B = \frac{(b + ab + bc + abc - ((1) + ac + a + c))}{4}$$

Efecto principal del factor C

$$C = \frac{(c + ac + bc + abc - ((1) + ab + a + b))}{4}$$

Seguidamente, el modelo de efectos que desglosa dicho arreglo factorial es el siguiente:

$$Y_{imjk} = \mu + A_i + B_m + C_j + (AB)_{im} + (AC)_{ij} + (BC)_{mj} + \varepsilon_{imjk}$$

Donde:

- ✓ μ es la media global.
- ✓ A_i , B_m y C_j es el efecto del i-ésimo nivel del factor A, m-ésimo nivel del factor B y j-ésimo nivel del factor C.
- ✓ $(AB)_{im}$, $(AC)_{ij}$ y $(BC)_{mj}$ es el efecto del i-ésimo nivel del factor A con el m-ésimo nivel del factor B, i-ésimo del factor A con el j-ésimo nivel del factor C y m-ésimo nivel del factor B con el j-ésimo nivel del factor C.
- ✓ ε es la variable aleatoria que engloba un conjunto de factores, cada uno de los cuales influye en la respuesta solo en pequeñas magnitudes pero que de forma conjunta debe tenerse en cuenta.

En función a lo mencionado anteriormente para que el modelo pueda ser aplicado se deben cumplir una serie de supuestos los cuales se detallan a continuación:

$\varepsilon_{ik} \sim NID(0, \sigma^2)$ mutuamente independientes

(σ^2) es contantes para todos los niveles

$$\sum A_i = 0, \sum B_m = 0, \sum C_j = 0$$

$$\sum \sum (AB)_{im} = 0, \quad \sum \sum (AC)_{ij} = 0, \quad \sum \sum (BC)_{mj} = 0,$$

para $i= 1, 2$ $m= 1, 2$ $j=1,2$

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

Luego de identificar el problema, se procedió a desarrollar el capítulo relacionado con la metodología de la investigación, por medio de la cual se trazó la ruta de trabajo que le permitió alcanzar al autor los objetivos planteados en la investigación. Para esto, se recurrió a la explicación del conjunto de pasos, técnicas y procedimientos empleados para formular y dar soluciones al problema planteado y a la pregunta de investigación previamente presentada (Arias, 2006).

Tipo de investigación

El tipo de investigación es el enfoque que se empleó para desarrollar la investigación, con la finalidad de descubrir, expandir o hacer nuevas predicciones sobre el evento de estudio (Hurtado, 2012). La presente investigación fue de tipo proyectiva, ya que se elaboró una propuesta para mejorar de manera específica y/o determinada las condiciones operativas para la descarga de producto terminado en una organización del sector agroindustrial, siendo éste el evento a estudiar; todo ello basado en aquellos aspectos que generaron la toma de decisiones efectivas para perfeccionar la operación antes indicada (Hurtado, 2012).

Cabe destacar, que no es compromiso del investigador aplicar la propuesta desarrollada, ya que tal responsabilidad recae directamente sobre la alta directiva de la organización dónde se está desarrollando el estudio (Hurtado, 2012).

Nivel de la investigación

En esta sección se trató el grado de interconexión entre el investigador y el evento objeto de estudio, para establecer las asociaciones entre las actividades a ejecutar con cada uno de los objetivos específicos planteados en el presente trabajo (Hurtado, 2012).

En este caso, la investigación se enmarcó en el nivel de carácter comprensivo, ya que se estudió al evento de interés y su posible relación con otros eventos. Posteriormente, se hizo énfasis en las relaciones explicativas que en ciertos casos pueden ser de causalidad; ya que en la premisa de este trabajo encaja como uno de los objetivos propios del nivel, siendo este “proponer” una solución efectiva al problema descrito con anterioridad (Hurtado, 2012).

Diseño de la investigación

El diseño, es el proceso metodológico que describió la recolección de datos durante la experimentación, con la finalidad de que el investigador lograra la validez, veracidad y confiabilidad interna del estudio; es decir, que garantizara las condiciones para que sus conclusiones sean lo más asertivas y convenientes para la resolución de la problemática bajo estudio (Hurtado, 2012).

El presente estudio se adaptó, por su contexto y principio, en un diseño de fuente mixta (Hurtado, 2012). Por esta razón, fueron requeridos el uso de una serie de recursos documentales (libros, revistas especializadas, trabajos de grado, historiales de la organización, entre otras) para detectar, consultar y obtener bibliografías de estudios de los cuales se extrajo y recopiló información relevante para la investigación; sin menospreciar la experiencia propia del investigador durante la operación de descarga (Hurtado, 2012).

Por otra parte, fue un diseño de campo, ya que se previó la utilización del diseño de experimentos, para recabar datos directamente de la realidad donde fueron suscitados los hechos relevantes del evento de estudio, donde posteriormente se manipularon de manera intencional y planificada, aquellas variables de interés, evitando estudiar aquellos eventos que podían originarse por otros factores distintos a las variables fijadas en el estudio.

Una vez que se desarrolló la revisión documental y el diseño experimental, fue posible cuantificar los efectos de los factores identificados, para de esa manera plantear una

propuesta sólida de cambios organizacionales relacionados con la operación de descarga de producto terminado en el CEDIS (Hurtado, 2012).

En cuanto a la perspectiva temporal, el presente estudio se enmarcó en un diseño contemporáneo, ya que el propósito del investigador fue obtener información del evento objeto de investigación (Hurtado, 2012).

Por último, en cuanto a la amplitud de foco, el diseño se centró en el estudio de un solo evento, por lo que se le denominó unieventual (Hurtado, 2012), centrándose éste en el estudio de la duración de la operación de descarga en el CEDIS.

Unidad de análisis, población, muestra y plan de muestreo

Se consideró como unidad de análisis al contexto, ser o entidad con las características requeridas para estudiar el evento de interés ya descrito (Hurtado, 2012). La unidad de análisis es el área donde se realizó la operación de descarga del producto terminado en el CEDIS.

En tanto la unidad de observación, fue el ente físico donde se realizaron las mediciones para obtener los respectivos datos y ejecutar el análisis estadístico correspondiente (Hurtado, 2012). La unidad de observación fueron las paletas que arriban al CEDIS en los diferentes turnos del día y son descargadas por los respectivos operadores de la compañía.

Para el presente estudio, se consideró como población al conjunto de elementos con características similares, que se encontraban claramente delimitados en términos espaciales y temporales, y sobre las cuales se realizaron las mediciones numéricas de interés para el estudio (Martínez, 2012).

La población de la investigación estuvo representada por todas las paletas con producto terminado que fueron fabricadas en la planta de producción ubicada en la ciudad de Turmero, dichas paletas arribaron al CEDIS en dos turnos del día (expresadas en hora GMT).

El primer turno es desde las 06:00 hasta las 14:00 y el segundo turno desde las 14:00 hasta las 22:00, todo ello comprendido en el mes de junio de 2023 en el cual se tomó el histórico manejado por la organización.

Ahora bien, la muestra correspondió al subconjunto representativo de la población (Martínez, 2012). Dicha muestra se tomó de acuerdo con la aplicación del diseño de experimento, en los turnos de 6:00 hasta las 14:00 y desde las 14:00 hasta las 22:00 para las fechas entre el 7 de agosto al 18 de agosto de 2023, para el análisis de los factores que son inherentes a la operación de descarga y que son descritos en detalle en las respectivas fases metodológicas.

Fases metodológicas

Fase I: Describir la situación actual de la descarga de producto terminado.

En esta fase, el investigador accedió al área de descarga del CEDIS con la finalidad de estudiar, profundizar y describir en detalle sobre aquellos aspectos cuantificables de la descarga del producto terminado y cómo estos se ven afectadas por el turno de trabajo, tipo de vehículo y el operador que realiza la descarga.

De esta manera, se consideró de vital importancia la aplicación de la observación directa y la revisión de la data histórica disponible en la organización, la cual se considera fuente primaria, debido a que posee información original que no se ha orientado a los objetivos del presente estudio. Obtenida la información de la observación directa, se realizó un diagrama de procesos usando la simbología ASME (2011) para facilitar la comprensión de la descarga actual.

De manera enfocada y precisa se detallaron los aspectos relevantes que interactúan en la descarga del producto terminado, entre los que destacan: nombre del operador², turno de descarga, tipo de vehículo donde llega la mercancía y duración de la operación de descarga.

Todas las observaciones fueron medidas en minutos, por triplicado y utilizando un cronometro digital marca Casio® modelo HS-3V (resolución 1/100 segundos), que mediante la pulsación de sus botones electrónicos permitieron la medición de las duraciones de la operación de descarga.

Se presentaron los resultados reportando el valor de la media más o menos su desviación estándar. Una vez obtenida la data, se integraron las mediciones en una tabla de contingencia, en donde se observó de forma detallada la duración actual de la descarga del producto terminado en la organización objeto de estudio. También, se realizó un gráfico que permitió conocer en detalle cuales eran las duraciones medias de las observaciones tomadas en materia de la operación de descarga del producto terminado, notando así la incidencia de cada turno en la problemática bajo estudio, como afecta el tipo de vehículo y comparar el desempeño por cada operador en la combinación de las variables bajo cuestión que están caracterizando el proceso. Aunado a ello con el gráfico construido se conocieron las desviaciones en los subconjuntos de datos tomados y las variaciones porcentuales de los valores medios con respecto a las duraciones referenciales esperadas por la organización.

Fase II: Caracterizar los factores que influyen en el desempeño de la descarga de producto terminado.

Para evidenciar el desempeño de las variables bajo estudio, en esta fase se desarrollaron los indicadores de desempeño, en el programa Microsoft Excel®, en el que se detallaron los procedimientos para que los encargados de la toma de decisiones puedan fundamentar sus elecciones de una manera asertiva, didáctica, lógica y basada en elementos cuantificables (numéricos).

² Por asuntos éticos, en el trabajo final no se reportaron los nombres de los operadores. Tales resultados se presentaron como Operador A y B.

Para visualizar el efecto organizacional de tales indicadores, se realizó la construcción de un tablero de control que englobó los elementos bajo estudio que puedan estar afectando el proceso, todo ello orientado a tener una visualización eficaz para el personal directivo que se encargará de tomar las decisiones pertinentes al transporte. Adicionalmente se desarrollaron bases de datos, tablas dinámicas, gráficos dinámicos y la segmentación de los datos pertinentes para el desarrollo de los tableros, haciendo las comparaciones respectivas con los valores críticos de la operación en función de un histórico de duraciones manejados por la organización y la data del muestreo que fue tomado por el investigador.

Fase III: Reconocer la interacción de los factores que influyen en el desempeño para la descarga de producto terminado.

Para establecer si existió interacción entre los elementos que influyen en el desempeño de la descarga de producto terminado, se desarrolló un diseño factorial para conocer los efectos de las combinaciones de tres componentes sobre el tiempo de operación (variable respuesta). Este estudio, permitió mostrar los efectos principales, las interacciones de a dos factores y la interacción de todos ellos. De esa manera se pudieron definir estadísticamente cuales factores interactuaron de forma significativa sobre la duración de la operación de descarga de producto terminado.

Fase IV: Diseñar la propuesta de mejora en las condiciones operativas para la descarga de producto terminado.

Para esta fase definitiva, se procedió a desarrollar y presentar la propuesta de mejora en las condiciones de operación de la descarga del producto terminado, por lo que se realizó y diseñó un informe estructurado de la siguiente manera: título, introducción, objetivos y los procedimientos operacionales obtenidos del desarrollo de la investigación, lo cual es presentado como Capítulo V. Es importante destacar que dicho informe refleja factibilidad de cada una de las acciones a plantear para perfeccionar la operación de descarga del producto terminado en el CEDIS.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Fase I. Describir la situación actual de la descarga de producto terminado.

Entre los principales aspectos que abordó el investigador para llevar a cabo el respectivo trabajo, se comenzó con la observación directa no participativa de cómo se realiza el proceso de descarga en el centro de distribución, dicho análisis del proceso fue resumido en distintas operaciones, que se explican a continuación.

El proceso operativo de la descarga inicia cuando los vehículos de transferencia ingresan al CEDIS, el chofer realiza la apertura de las cortinas, el analista del área hace la revisión de la documentación y el montacarguista comienza a bajar del transporte las respectivas paletas del producto terminado, dicho producto se coloca en la zona destinada para tal fin y se les coloca el papel plástico al mismo para proteger su integridad (Figura 4).

A medida que se van descargando cada una de las paletas y se colocan en la máquina envolvente, llega otro operador a tomar la paleta con el plástico para su respectivo almacenamiento. Luego de ser bajadas todas las paletas del transporte, se procede a firmar las facturas y registros correspondientes de control de la organización como conformes, para que el chofer pueda desalojar el área y nuevamente los operadores comiencen la descarga del vehículo sucesivo (Figura 4).

Es importante señalar que el área de descarga del producto terminado es limitada y solo se realiza la descarga de un vehículo a la vez, trayendo como consecuencia así que, al durar más un vehículo dentro del CEDIS, las subsiguientes unidades aumentan los costos de la compañía al estar estacionados en las afueras de la infraestructura.

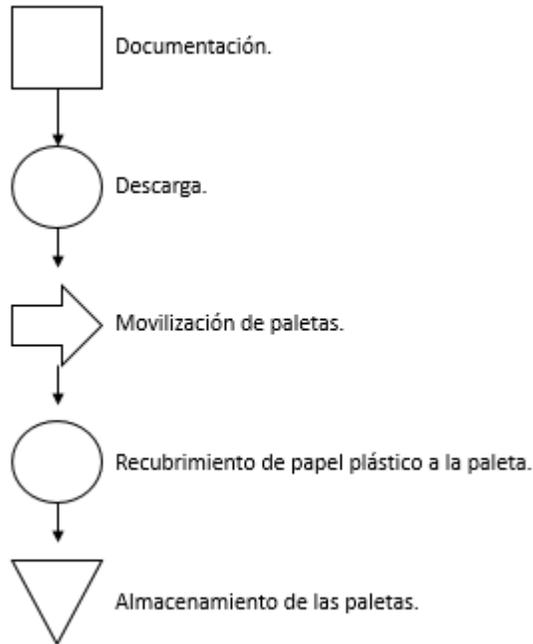


Figura 4. Diagrama de proceso para la descarga de producto terminado en una organización del sector agroindustrial del estado Aragua, Venezuela.

Una vez definidos los aspectos claves en la descarga de producto terminado, fueron tomados los registros de duración de operaciones mediante el cronometro Casio® modelo HS-3V para tener mayor exactitud en los datos tomados. En primera instancia, el investigador llegó al CEDIS a las 6am, fueron observadas las duraciones pertinentes de los dos primeros vehículos que llegan cargados del tercer turno en la Planta de Turmero, tomando en consideración la duración del proceso realizado por los operadores de la organización.

En líneas generales fue observado que en el turno 1, tanto para el vehículo 1 como para el vehículo 2, ambos operadores presentan un valor medio de duración de operación mayor al obtenido en el turno 2 (Tabla 2 y Figura 5). La diferencia en tanto a las duraciones de descarga mostrados del vehículo 1 en contraste con el 2, por naturaleza del proceso es debido a la cantidad de paletas que deben ser descargadas en cada unidad, siendo estos valores referenciales de 34 minutos para la unidad 1 y 22 minutos para la 2.

Por último, haciendo referencia a la comparación de las duraciones que reflejaron ambos operadores, se evidencia que el operador 1 es quien presenta un mayor período de descarga en ambos turnos y vehículos, por tanto, estadísticamente por sus valores descriptivos, representa los retrasos en materia de duración de operación que radicaron en el problema del presente estudio (Tabla 1).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las observaciones tomadas de la descarga de producto terminado en el centro de distribución.

| Operador | Vehículo | Duración de la operación (minutos) | |
|----------|----------|------------------------------------|------------|
| | | Turno 1 | Turno 2 |
| 1 | 1 | 102.4 ± 9.71 | 72.6±14.60 |
| | 2 | 74.60±5.46 | 58.60±4.08 |
| 2 | 1 | 68.60±19.33 | 62.60±9.91 |
| | 2 | 47.40±3.26 | 55.4±7.06 |

Por otro lado, al contrastar con los valores referenciales antes indicados, observamos que la mayor desviación porcentual se encuentra en el turno 1, vehículo 2, operador 1, donde hay una variación de aproximadamente 240%. Es importante señalar que el operador 1 representa los valores que desvían en mayor porcentaje las tendencias de los patrones esperados por la organización, cabe destacar, que el operador 2 arrojó las duraciones óptimas que se engranan al valor referencial para el proceso de descarga, sin embargo, este operador para el vehículo 2 rompe con las tendencias presentadas ya que las duraciones medias del turno 2 son mayores que en el turno 1. Además, al continuar con el análisis de los datos, la mayor diferenciación de los valores observados los posee el turno 1, con el vehículo 1 y operador 2, ya que es donde se observa mayor desviación estándar en la duración de la operación. Complementando con lo antes dicho, al comparar las diferentes desviaciones estándar obtenidas para cada conjunto de variables, es de notar que para ambos turnos y operadores, el vehículo 2 presenta el valor más bajo del estadístico descriptivo, caso contrario que ocurre con el vehículo 1 que por sus valores de desviación hay un mayor rango entre la

duración mínima y máxima de las observaciones tomadas. Para finalizar el análisis, como fue mencionado anteriormente, hay una inclinación a disminuir la variación de diferenciación porcentual con respecto al valor referencial del turno 1 al turno 2, exceptuando la discrepancia visualizada en el vehículo 2 con el operador 2 (Figura 5).

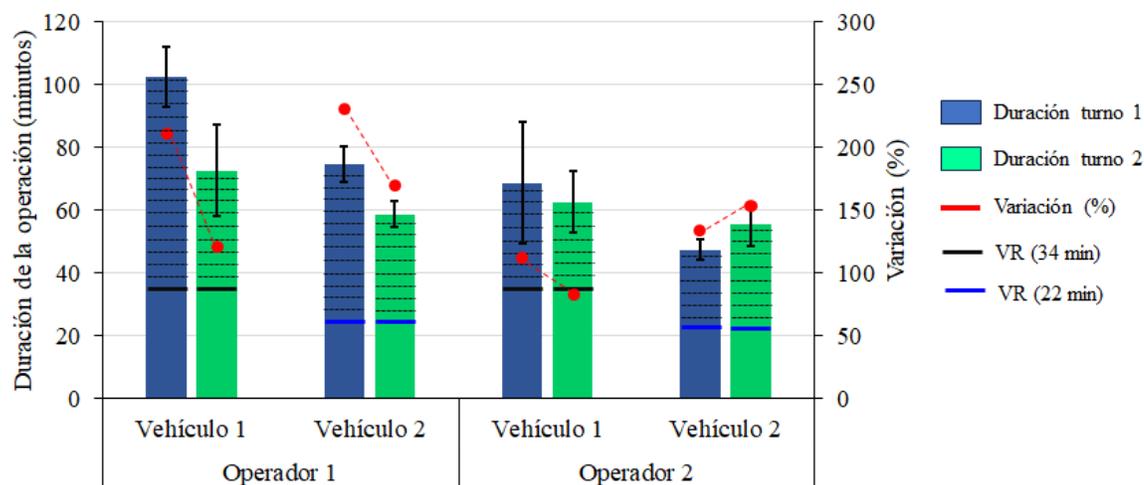


Figura 5. Duraciones medias y desviaciones estándar para la descarga de producto terminado por turno, tipo de vehículo y operador en en una organización del sector agroindustrial del estado Aragua, Venezuela.

Fase II. Caracterizar los factores que influyen en el desempeño de la descarga de producto terminado.

En función de la premisa referida a la descripción de los aspectos más relevantes en el proceso de la descarga del producto terminado en la organización bajo estudio, mediante el programa Microsoft Excel® se generó la implementación de un tablero de control, donde en función de los datos históricos que posee la organización y las duraciones tomadas por el investigador se realizaron gráficos interactivos que permitieron visualizar los desempeños promedios en materia de duración, de los distintos operadores en los respectivos turnos en que laboraron semana a semana y el tipo de vehículo al que se le iba realizando la descarga de las paletas de producto terminado. De manera general la herramienta que el investigador desarrollo para la organización, consta de la siguiente estructura que según lo que el personal

gerencial de la factoría desee observar, lo podrá realizar de una forma efectiva e interactiva (Figura 6).



Figura 6. Segmentación de datos para visualizar gráficos de forma dinámica.

Dicha segmentación de datos consta de mostrar de forma específica los valores promedios de duración de operación con sus respectivas variaciones porcentuales en contraste con el valor referencial generado por la organización en las distintas gráficas interactivas que el investigador género. Aunado a lo antes mencionado, el personal gerencial podrá realizar el análisis de los datos observados, en función de cuales fueron los valores bajo estudio por el operador sobre cuestión en un rango de semanas que engloban al mes de Junio (histórico) y Agosto (muestreo).

Seguidamente, de manera precisa y enfocada, se observa en función de las nuevas tendencias tecnológicas relacionadas a la gestión y generación de indicadores, la implementación de gráficos en forma de velocímetros donde para cada combinación de turnos y vehículos en los cuales los dos operadores realizan las respectivas descargas del producto terminado, se evidencia su duración promedio en desfase con el valor referencial de 34 minutos para los vehículos tipo 1 y 22 minutos para los vehículos tipo 2. Así mismo, estos gráficos varían a medida de lo que se desee observar, ya sea ver los promedios de

duración en una semana en específico de las cuales se tomó la data o un conjunto de duraciones promedio semanales. Además, se evidencia que los valores pueden variar si se desean observar los datos pertinentes al histórico proporcionado por la compañía o el muestreo tomado por el investigador. No obstante, en dicho tablero de control se tienen gráficos de barras que muestran el promedio de duración por semana o por día, donde en el desglose de cada tipo de vehículo, se observa la duración promedio por turno con su respectiva variación media porcentual respecto al valor de referencia (Figura 7).

Dicho de esta manera, según lo descrito en la fase 1, mediante el tablero de control antes mencionado, la organización pudo evaluar los diferentes desempeños efectuados por cada operador encargado del proceso de descarga. Nuevamente se observó que, tanto en el histórico como en el muestreo de las duraciones, el operador 1 es quien representa la mayor desviación porcentual con respecto al valor referencial en cada vehículo, aunado a ello, nuevamente se evidencia que en el turno 1 para ambos vehículos es donde se encuentra la mayor oportunidad de mejorar en materia de duraciones de operación.

Fase III. Reconocer la interacción de los factores que influyen en el desempeño para la descarga de producto terminado.

Identificados los factores influyentes en la descarga del producto terminado, en esta fase para reconocer la interacción entre los mismos, fue aplicado el diseño factorial 2^3 , donde se tienen 2 niveles para los 3 factores bajo estudio (operador, turno y vehículo), para poder aplicar esta técnica estadística los datos deben tener una distribución normal y varianzas constantes para cada uno de los niveles.

En primera instancia para corroborar la normalidad de los datos, se aplicó el uso del estadístico Anderson-Darling, el cual mide qué tan bien siguen los datos una distribución específica, como fue mencionado anteriormente, para aplicar el diseño factorial se requiere una distribución normal. Por lo cual se plantean las siguientes hipótesis:

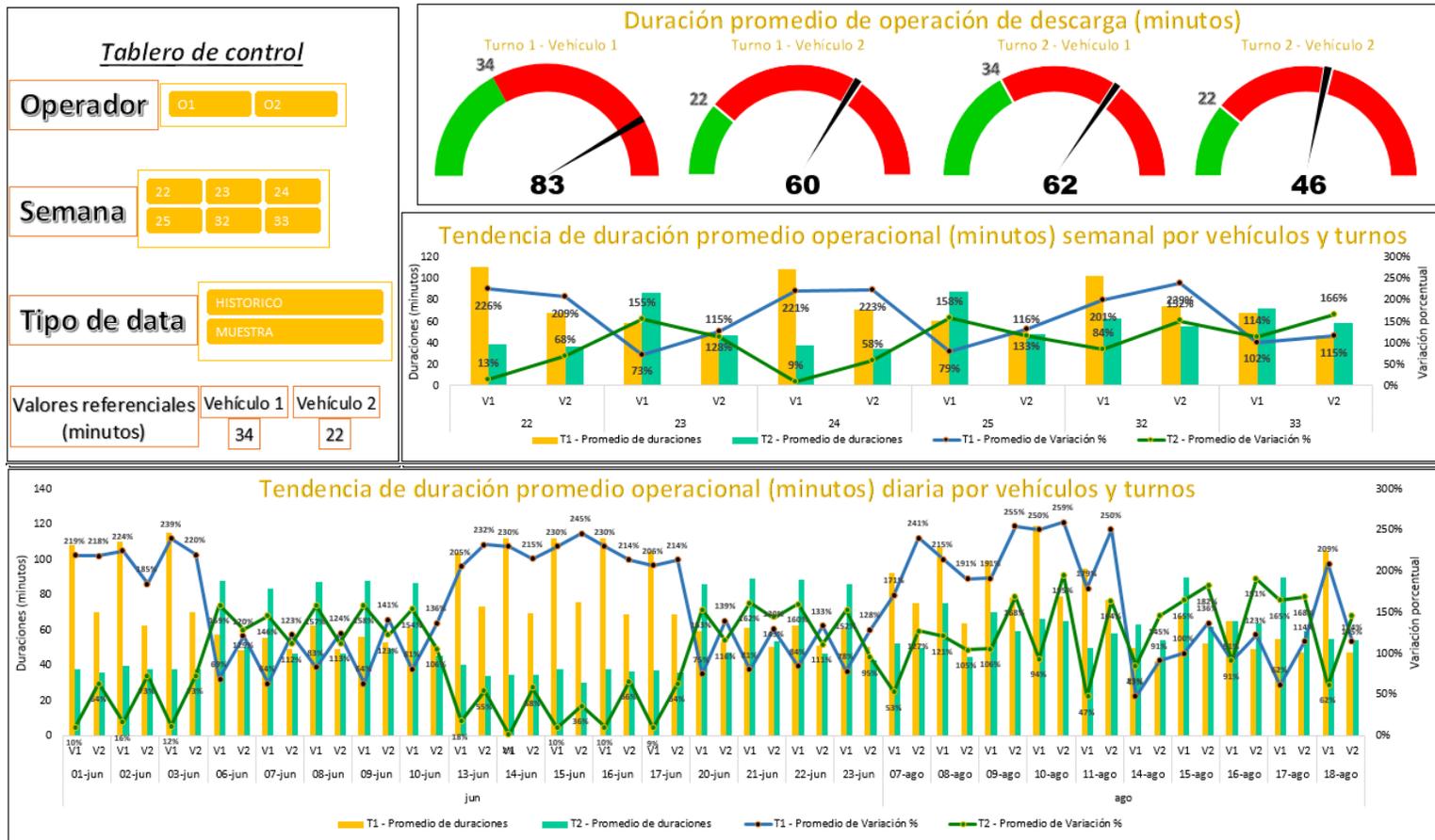


Figura 7. Tablero de control para las duraciones de operación de descarga en una organización del sector agroindustrial.

H_0 : Los datos siguen una distribución normal.

H_1 : Los datos no siguen una distribución normal.

Realizando los cálculos pertinentes mediante el paquete estadístico Minitab®, con un nivel de significancia de 5%, se obtienen los siguientes resultados (Figura 7).

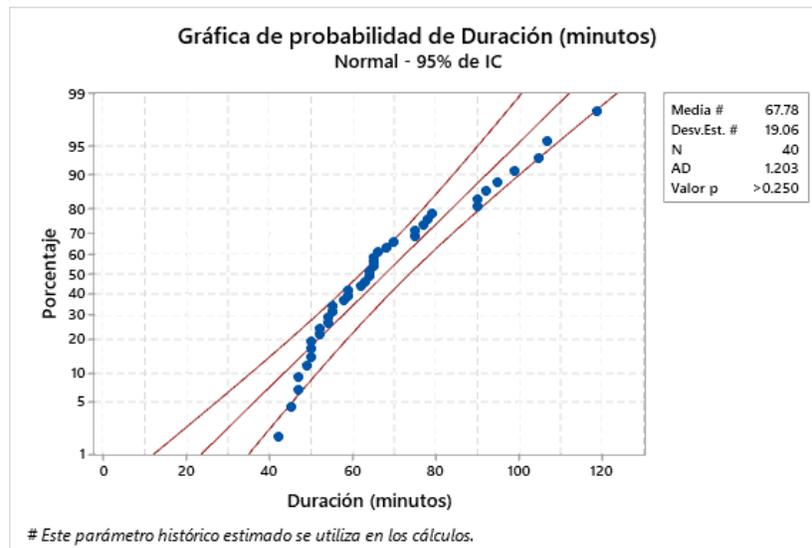


Figura 8. Prueba de normalidad Anderson-Darling para datos sobre la duración de la descarga del producto terminado.

Puesto que el valor p de la prueba (> 0.250) es mayor a 0.05, no se rechaza la hipótesis nula (H_0), por tanto, el conjunto de datos sigue una distribución normal.

Así mismo, para corroborar que los datos con los que fue trabajado tienen varianzas iguales, se aplicó la prueba de igualdad de varianzas, de igual forma con un nivel de significancia de 0.05, se plantean las siguientes hipótesis:

H_0 : Todas las varianzas son iguales.

H_1 : Por lo menos una varianza es diferente.

Nuevamente, mediante la herramienta estadística Minitab® se obtuvieron los siguientes resultados (Figura 8).

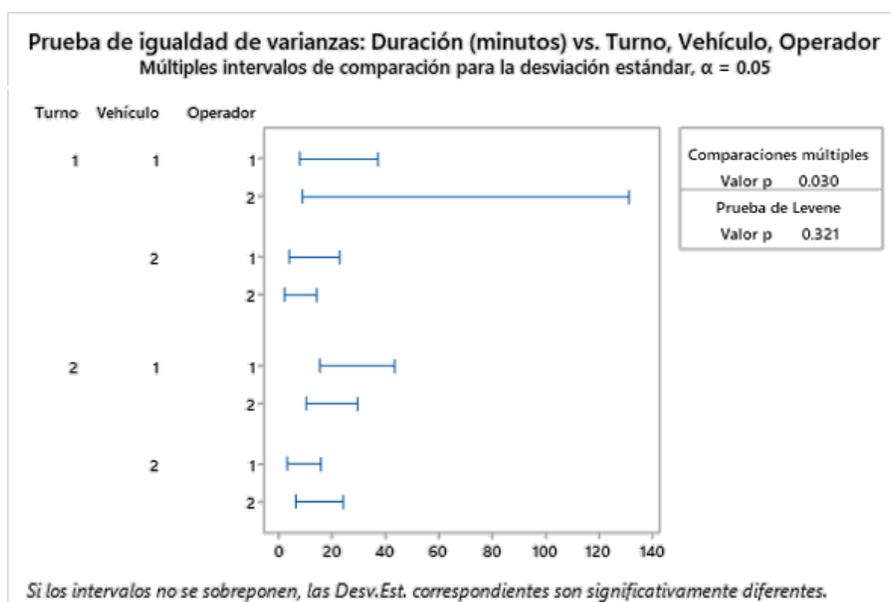


Figura 9. Prueba de igualdad de varianzas para datos sobre la duración de la descarga del producto terminado.

Tomando en consideración el estadístico de Levene igual a 0.321, se evidencia que el mismo es mayor a 0.05, por tanto, las varianzas para los datos son iguales.

En función de que los datos tomados sobre la duración de la descarga de producto terminado siguen una distribución normal y poseen varianzas iguales, se procede a realizar el diseño factorial 2^3 con su respectivo ANAVAR (Tabla 2).

Con un 95% de confiabilidad se puede decir que el modelo muestra diferencia significativa para la duración de la descarga del producto terminado, por lo que es pertinente continuar con el presente estudio. Tanto los operadores, como los turnos y los vehículos resultan significativos en la duración del proceso, puesto a su p valor en cada caso fue menor a 0.05, por otro lado, como se nota en las gráficas de interacción (Figura 9), solo hay un efecto en la variable respuesta lo referido al operador por turno. Mientras que la interacción

de factores turno*vehículo, operador*vehículo y la triple interacción de los factores no resultó significativo en la duración de la descarga del producto terminado.

Tabla 2. Análisis de la varianza de la duración en la descarga de producto terminado en una organización del sector agroindustrial.

| Fuente de variación | GL | SC Ajust. | CM Ajust. | Valor F | Valor p |
|-------------------------|----|-----------|-----------|---------|---------|
| Operador | 1 | 3441 | 3441.02 | 24.85 | 0.000 |
| Turno | 1 | 1199 | 1199.02 | 8.66 | 0.006 |
| Vehículo | 1 | 3080 | 3080.03 | 22.24 | 0.000 |
| Operador*Turno | 1 | 1428 | 1428.02 | 10.31 | 0.003 |
| Operador*Vehículo | 1 | 112.2 | 112.23 | 0.81 | 0.375 |
| Turno*Vehículo | 1 | 483 | 483.03 | 3.49 | 0.071 |
| Operador*Turno*Vehículo | 1 | 0 | 0.03 | 0.00 | 0.989 |
| Error | 32 | 4431.6 | 138.49 | | |
| Total | 39 | 14175 | | | |

En definitiva, para finalizar con el reconocimiento de la interacción de los factores, es de hacer notar que en el turno 1, vehículo 1 y operador 1 es donde se tienen el proceso de duración de la descarga de producto terminado más alto que se registra en la organización (Figura 10), constatando así todo lo expresado en la fase II del presente trabajo.

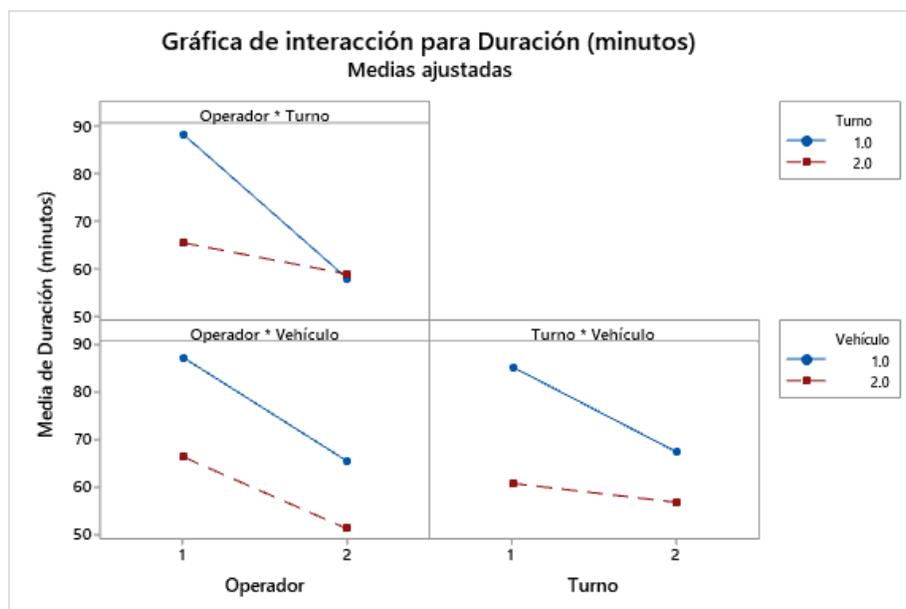


Figura 10. Interacción de los factores que influyen en la descarga de producto terminado.

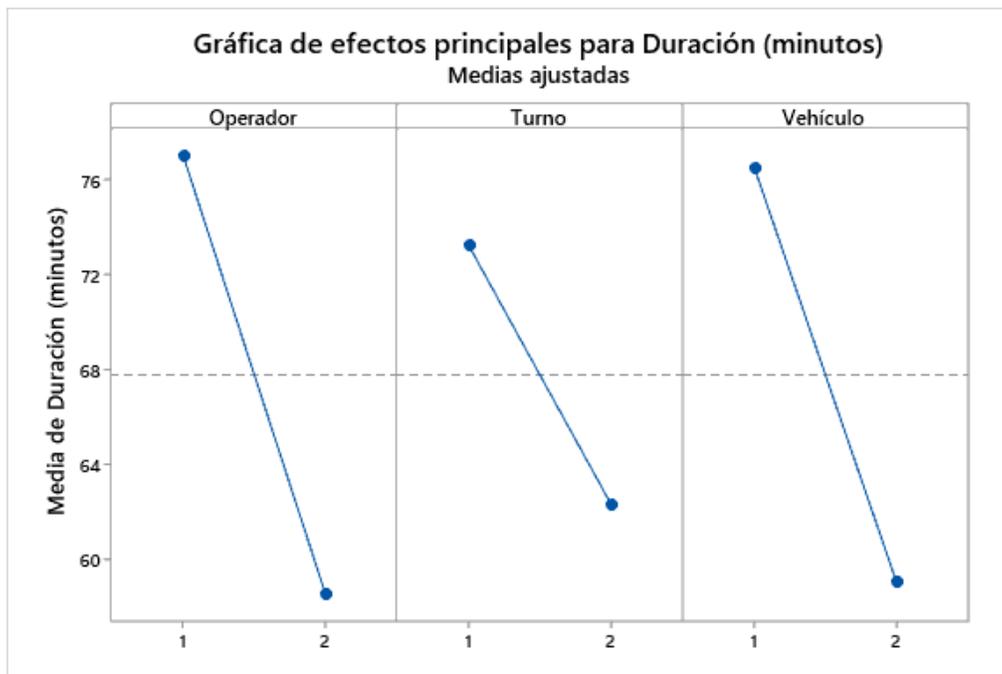


Figura 11. Efecto de los factores en la duración de la descarga de producto terminado.

CAPÍTULO V

LA PROPUESTA

Título:

Mejora en las condiciones operativas para la descarga de producto terminado.

Introducción:

Los procesos operativos son todas aquellas acciones realizadas por el talento humano dentro de una empresa, estos conllevan todos los aspectos imprescindibles relacionados con la máxima eficiencia dentro de la organización, enfocados a potenciar las ganancias y minimizar los costos que se puedan generar. Múltiples empresas trabajan con centros de distribución para poder desarrollar de manera aislada y enfocada todos los aspectos que conlleven a las recepciones, despachos y almacenamientos de mercancía de producto terminado.

Al relacionar el tema de recepción de mercancía, se debe hacer énfasis con el proceso de la descarga de los vehículos que arriben al centro de distribución para su posterior almacenamiento y despacho, dicho de esta manera, estos procesos se caracterizan por tener una duración estándar que permita fijar los parámetros de capacidad con los que cuentan las organizaciones para ejecutar sus acciones, es decir, mediante dicha fijación de los valores referenciales de duración, se puede hacer el correcto seguimiento y control de las gestiones realizadas por los colaboradores encargados de cada actividad respectiva.

Así mismo, si los valores reales de operación se desvían con respecto a los valores de duración referencial, se generarán retrasos en los procesos que disminuyen la eficiencia y aumentan los costos que puedan estar asociados a estos. Actualmente el presente estudio surge como necesidad de solventar todas aquellas causas dentro del proceso de descarga de producto terminado que puedan afectar las respectivas duraciones.

Objetivo:

Definir y presentar los procedimientos operacionales para la descarga de producto terminado que mejoren las duraciones de dicho proceso.

Propuesta de procedimientos operacionales:

Factor uno: Operador

Problemática:

Desviaciones en la duración de descarga del producto terminado con respecto al valor referencial.

Condición operativa para la solución de la problemática:**Procedimiento 1:**

Proporcionar todas las condiciones aptas para que el operador se sienta cómodo y confortable en la ejecución de las operaciones del proceso. Esto involucra a tener equipos de carga en óptimas condiciones que proporcionen la realización de la descarga de una forma ergonómica y eficaz.

Procedimiento 2:

Dictar charlas y talleres de relajación que puedan dar un ambiente de confort al personal operativo que propicie la ejecución de sus actividades sin niveles de estrés.

Responsables de la aplicación de la solución de la problemática:

Departamento de mantenimiento y departamento de capital humano.

Factor dos: Turnos**Problemática:**

Incidencia en el desempeño de los operadores para accionar la descarga del producto terminado en dependencia del turno en que laboren.

Condición operativa para la solución de la problemática:**Procedimiento 1:**

Se recomienda equilibrar las cargas de los vehículos desde el área de producción de una forma equitativa, de manera que, al llegar las unidades de transporte al CEDIS, no exista un colapso de las operaciones, puesto que a primera hora del turno 1, se envían todos los carros que son cargados en tercer turno de la noche anterior, por tanto, al equiparar la carga de una manera sustantiva se pueda accionar con mayor fluidez en los respectivos turnos las descargas del producto terminado. Estas programaciones de carga se registrarán mediante un plan de producción que indique el total de paletas que producirá la planta por turno para que estén sean transportadas y programados sus respectivos despachos al CEDIS de una forma constante y no existan cuellos de botella.

Responsables de la aplicación de la solución de la problemática:

Departamento de producción.

Factor tres: Vehículos**Problemática:**

Desviaciones en la duración de la descarga del producto terminado en comparación con el valor referencial.

Condición operativa para la solución de la problemática:

Se conoce que el vehículo tipo I posee una capacidad de carga de 34 paletas, mientras que el vehículo tipo 2 es de 22 paletas, para asegurarse del cumplimiento de las duraciones con respecto a los valores de duración referencial, se propone evaluar los desempeños en materia de la descarga en cada unidad de transporte, siendo clave de manera el uso de un tablero de control que consolide por los rangos de duración de descarga para cada tipo de camión. Se recomienda mostrar los desempeños calculados a cada uno de los operadores para que los mismos observen el impacto que tienen en este proceso logístico de la empresa.

Responsables de la aplicación de la solución de la problemática:

Jefes y supervisores del centro de distribución (CEDIS).

CONCLUSIONES

De acuerdo con la situación actual de la descarga de producto terminado, es de hacer notar que mediante el análisis de la data manejada se logró demostrar que los factores bajo estudio (turno, vehículo y operador) estaban afectando significativamente el proceso desarrollado en el CEDIS de la organización. Siendo el operador 1, el colaborador que estaba afectando significativamente el proceso, por las altas duraciones que se desfasaban con respecto a los valores referenciales en materia de duración de la descarga de los vehículos pertenecientes a Alfonso Rivas. Es de hacer notar que ambos operadores aumentan significativamente sus valores de operación al compararlos con el desempeño mostrado en el turno 2, esto conlleva a cuello de botella en el centro de distribución, ya se acumulan las unidades de transporte en las afueras de la infraestructura en espera de ser descargadas.

Por su parte, se logró el desarrollo de los tableros de control que permitirán hacer el debido seguimiento a la duración del proceso de descarga del producto terminado, asegurando así que estos valores de referencia sean próximos a los valores reales de duración de descargas que ejecuten los operadores de la organización. Así mismo, mediante este tablero de control se podrá segmentar de una manera dinámica, las fechas o meses que desee observar el personal directivo de la organización, así como también podrá conocer a detalle como es el comportamiento del proceso cuando lo ejecuta un operador específico o ambos y de igual forma tener acceso a la eficacia de la gestión desarrollada turno a turno una forma oportuna.

Acerca de la aplicación del diseño factorial se pudo reconocer y comprobar la influencia estadística que tiene sobre la descarga del producto terminado el operador, turno, vehículo y en la interacción operador*turno. En contraste, no se evidenciaron efectos estadísticamente significativos en las interacciones operador*vehículo, turno*vehículo y turno*operador*vehículo.

Con respecto a la propuesta antes detallada, es de hacer notar que el seguimiento de las variables bajo estudio, asegurando condiciones ergonómicas, un clima laboral comfortable

con bajos niveles de estrés y una programación de producción que se cumpla de una manera equitativa turno a turno, se podrá asegurar que la organización cumpla con las metas esperadas, los costos requeridos y se utilice de la forma más óptima posible los recursos de transporte con los que se cuenta para desempeñar las funciones pertinentes.

En definitiva las mejoras que alcanzará la organización se generarán mediante el seguimiento del desempeño realizado por los operadores turno a turno en el CEDIS. Haciendo énfasis específicamente en el turno 1, que es donde las operaciones se desarrollan con mayor complejidad. Cabe destacar que es compromiso y responsabilidad del departamento de producción cumplir los planes estipulados con la cantidad equitativas de cargas durante el turno 1 y turno 2 para que en el CEDIS el cual solo trabaja estos dos turnos mencionados, no se genere un colapso de las operaciones al llegar cargados todos los carros de tercer turno del día anterior. Es de hacer notar que mediante esta equidad, los vehículos podrán mantenerse en constante circulación ya que por responsabilidad del centro de distribución dichos transportes deben ser descargados al momento de llegar y en caso que lleguen dos vehículos en simultáneo, habilitar la zona de descarga como se mencionó en el Capítulo V.

RECOMENDACIONES

- 1) Que la organización continúe con el seguimiento de dicha duración del proceso, este seguimiento será obtenido gracias al departamento de prevención control de pérdidas el cual es el encargado de tomar las duraciones de los vehículos de transferencia en el centro de distribución, ya sea para ser descargado o la duración que el mismo dura situado en espera en las afueras de las instalaciones de la organización.
- 2) Habilitar otro andén para la descarga de vehículos simultáneos, los cuales en momentos oportunos en los que la producción este en su etapa prominente y los planes de producción/demanda lo requieran, aunado a ello al implementar esta recomendación se debe destinar una zona intermedia entre ambos andenes donde puedan ser colocadas las paletas descargadas.
- 3) Implementar y confeccionar el seguimiento de planes de mantenimiento para los montacargas, de modo que estos posean las condiciones aptas y ergonómicas para los operadores.
- 4) Realizar reuniones mensuales donde se muestren los indicadores de desempeño sobre el rendimiento de los operadores y propiciar incentivos a los trabajadores para que dichas duraciones estén ajustadas a los valores referenciales.
- 5) Hacer seguimiento a la gestión de desempeño del operador 1, ya que por los valores mostrados anteriormente es quien está afectando significativamente la duración de la descarga. Es recomendable dictar sesiones de coaching al colaborador que puedan mejorar el rendimiento del mismo.
- 6) Delimitar una zona de tránsito en el almacén, donde el operador únicamente interactúe en el proceso, dicho de esta manera, solo se encargara de la operación

exclusiva de la descarga del producto terminado, sin tener que esperar por la operación del personal que manipula la maquina envolvedora de plástico.

REFERENCIAS

- Abad, M., Pincay, D.** (2014). Análisis de calidad del servicio al cliente interno y externo para propuesta del modelo de gestión de calidad en una empresa de seguros de Guayaquil. Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. Trabajo de investigación para optar al título de Ingeniera Comercial. Ecuador. 140 p.
- American Society of Mechanical Engineers (ASME).** Standard—Operation and Flow Process Charts, ANSI Y15.3-1974, Nueva York: American Society of Mechanical Engineers.
- Arias, F.** (2006). El Proyecto de Investigación. Editorial Episteme. Caracas, Venezuela. 68 p.
- Bello, D., Murrieta, F., Cortes, C.** (2020). Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias. Universidad del Valle de México. Ciencias administrativas, Núm. 1, 2020. ISSN 1870-9427.
- Beltrán, J.** (1998) Indicadores de gestión, herramientas para lograr la competitividad. Segunda Edición. Editorial 3R editores. Colombia. 147 p.
- Bernal, A.** (2014). Fidelización de clientes en organizaciones deportivas: calidad, valor percibido y satisfacción como factores determinantes. Tesis doctoral inédita. Universidad de Sevilla, Sevilla. 297 p.
- Bernal, D.** (2014). Importancia del cliente interno y externo en las organizaciones. Universidad Militar Nueva Granada Facultad de Estudios a Distancia (FAEDIS) Programa de Administración de Empresas Diplomado en Alta Gerencia. Bogotá, D.C. 17 p.
- Bowersox, D., Closs, D., Cooper, B.** (2007). Administración y Logística en la Cadena de Suministros. Editorial McGraw-Hill. R. Segunda edición. 426 p.
- Camel, B.** (2009). Diseño, proceso e implementación de una base de datos lógica y dinámica, para el área de materiales de la escuela de Ingeniería civil. Tesis de pregrado. Universidad de San Carlos. Guatemala. 103 p.
- Carrasco, J.** (2011). La Gestión de Procesos, alineación con la estrategia. Editorial Evolución S.A. Chile. 320 p.
- Chase, R., Jacobs R., Aquilano N.** (2009) Administración de operaciones, producción y cadena de suministros. 12º edición. México: McGraw Hill. 800 p.

- Chávez, B., Najarro, J., Rivas, D.** (2009) Análisis, diseño e implementación de un centro de distribución. Monografía especializada. Universidad Dr. José Matías Delgado. El Salvador. 51 p.
- Chiavenato, I.** (2011) Administración de recursos humanos, el capital humano de las organizaciones. Editorial McGraw Hill. Novena edición. México. 442 p.
- Comisión Venezolana de Normalización (COVENIN).** Norma 2402 (1997) Tipología de los vehículos de carga. 1era revisión. Pág 13.
- Duran, F.** (2007). Ingeniería de métodos. Globalización: Técnicas para el manejo eficiente de recursos en organizaciones fabriles, de servicios y hospitalarias. Universidad de Guayaquil, Ecuador. 286 p.
- Fernández, J** (2017). Introducción a la gestión de flotas de vehículos. Advanced Fleet Management Consulting. España, Madrid. 199 p.
- García, R.** (2005). Estudio del trabajo: ingeniería de métodos y medición del trabajo. México, D.F. Editorial McGraw Hill Interamericana. 459 p.
- Gómez, P.** (2007). Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. Tesis doctoral. Universidad de Granada, España. 496 p.
- González, D., Poveda L.** (2014). Estudios de repetibilidad y reproducibilidad en los procesos productivos y de inspección de Indumil fábrica Santa Bárbara. Trabajo de investigación para optar al título de Ingeniero Industrial. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. 127 p.
- Gutiérrez, L.** (2012). Los procesos de asociatividad como fuentes de construcción de conceptos y modelos de gerencia en Colombia. Tesis doctoral. Universidad Andina Simon Bolivar, sede Ecuador. 446 p.
- Hill, C., Schilling, M., Jones, G.** (2019) Administración estratégica. Editorial Cengage. 12° edición. Ciudad de México, México. 627 p.
- Hurtado, A., Zerpa, S.** (2013). Importancia de la industria agroalimentaria en la economía venezolana. Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 12 (1); 103-121.
- Hurtado, J.** (2012). Metodología de la investigación guía para la comprensión holística de la ciencia. Ediciones Quirón, CIEA-Sypal. Cuarta edición. Caracas, Venezuela. 128 p.

- Ibeas, C.** (2013) Plan de mejora en la organización y planificación de una empresa dedicada a las tecnologías de la información. Tesis de Maestría. Universidad Politécnica de Cartagena, Colombia. 60 p.
- Islas, V., Zaragoza, M.** (2007) Análisis de los sistemas de transporte. Vol 1 conceptos básicos. Recuperado el 20 de Abril de 2023, de: <https://www.imt.mx/archivos/publicaciones/publicaciontecnica/pt307.pdf>
- Itriago, C., Jardim, K.** (2010). Mejoras en la gestión de inventarios de un centro de distribución secundario de una empresa de productos de consumo masivo. Trabajo de investigación para optar al título de Ingeniero Industrial. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela. 89 p.
- Madrid, J.** (2020) La estrategia de la seguridad alimentaria en Venezuela una mirada a los comités locales de abastecimiento y producción. Programa de postgrado en integración contemporánea de América Latina. Universidad Federal de Integración Latino-Americana. Foz Do Iguazú, Brasil. 99 p.
- Marcado, A. Córdova K., Testa, P., Sánchez R., Najul M., Giner, G., Ortega, E., Arispe, I., Tapia, M., Malavé, M., Hernández, D., Mercado, C., Ablan, E., Nieto, E., Medina, A., Morillo, A** (2014). Industria venezolana de los alimentos: Desarrollo socioproductivo y sustentabilidad. Universidad Central de Venezuela. Editorial Cendes. Venezuela. 586 p.
- Martínez, C.** (2012). Estadística y muestreo. Eco Ediciones. Bogotá. Colombia. 900 p.
- Medina, P., Lopez, A.** (2011). Análisis crítico del diseño factorial 2k sobre casos aplicados. Revista Scientia Et Technica, XVII (47), 101-106.
- Melo, O., López, L., Melo, S.** (2020). Diseño de experimentos métodos y aplicaciones. Universidad Nacional de Colombia. Segunda edición. Facultad de Ciencias. 697 p.
- Niebel, B., Freivalds, A.** (2009). Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo (Duodécima ed.). México: McGraw Hill Educación.
- Organización Internacional de Normalización (ISO)** (2015). Sistema de gestión de la calidad. Norma Internacional ISO:9001. Suiza. 45 p. Disponible en: <http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas%20ISO/ISO%209001-2015%20Sistemas%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20Calidad.pdf>

- Osorio, A.** (2007) Control y evaluación de inventarios en tienda de autoservicios. Tesis de pregrado. Universidad Autónoma del Estado Hidalgo. México, 136 p.
- Palop, F., Vicente, J.** (1999) Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: su potencial para la empresa española, Fundación COTEC, www.cotec.es/ca/index.html.
- Prieto, P.** (2013) Modelo de gestión del talento humano como estrategia para retención del personal. Trabajo de especialización. Universidad de Medellín, Colombia. 90 p.
- Pulido, H., De La Vara, R.** (2008) Análisis y diseño de experimentos. Editorial McGraw Hill. México. Segunda Edición. 564 p.
- Rojas, L.** (2020) Mejora en el Proceso de Saponificación para la Elaboración de Jabones de Tocador en la Empresa Caribay C.A, Cagua Estado Aragua. Trabajo de pregrado. Universidad Santiago Mariño, Maracay. 205 p.
- Sánchez, M.** (1998). Modelización estadística de tablas de contingencia: aplicación al análisis de la demanda turística española. Tesis doctoral. Universidad de Extremadura. España. 590 p.
- Scarone, C.** (2005). La innovación en la empresa: la orientación al mercado como factor de éxito en el proceso de innovación en producto. [Trabajo de doctorado en línea]. IN3:UOC. (Trabajos de doctorado; TD05-001). Recuperado el 20 de Abril de 2023, de <http://www.uoc.edu/in3/dt/esp/scarone0405.pdf>
- Serway, R., Jewett, J.** (2008) Física para Ciencias e Ingeniería, Volumen 1. Editorial Cengage Learning Editores. México DF, México. Séptima edición. 723 p.
- Vallejo, L.** (2016) Gestión del talento humano. Editorial La Caracola. Riobamba, Ecuador. 133 p.
- Villacreses, G.** (2018). Estudio de tiempos y movimientos en la empresa embotelladora de Guayusa Ecocampo. Pontificia. Trabajo de investigación para optar al título de Ingeniero Industrial. Universidad Católica del Ecuador. Ambato, Ecuador. 102 p.