

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas

“Propuesta de mejoras en los procesos logísticos ante situaciones de emergencia sanitaria dentro del Centro de Distribución VIRO S.A.”

PROYECTO INTEGRADOR DE SABERES

Previo la obtención del Título de:

Ingeniera Comercial y Empresarial

Licenciada en Administración de Empresas

Presentado por:

Selena Lisbeth Rosado Santana.

Virginia Lissette Villacrés Vélez.

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2020

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto a mis padres por el esfuerzo a lo largo de los años y apoyo que me han ofrecido para poder cumplir con esta meta, a mi hermano quien está por comenzar su carrera universitaria para que le sirva de ejemplo e impulso para llegar hasta este mismo punto, a mi tía por ser la persona quien me dio fuerzas para continuar, a mi prima por ser mi guía e inspiración, a Princesa y a mi mami María en el cielo para que sepa que lo hemos logrado.

Selena Rosado Santana

Dedico de manera especial este proyecto a mis padres que con paciencia y sabiduría me han apoyado durante toda la etapa universitaria, siendo fuente de inspiración para cada meta trazada, a los profesores que me han guiado compartiendo sus conocimientos y motivándome continuamente para llegar a ser un profesional de bien y a todas las personas que han confiado en mis aptitudes para alcanzar este logro.

Virginia Villacrés Vélez

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haber sido siempre la luz que me guio durante todo este camino y etapa académica, a Henry quien fue el principal autor en este proyecto y por toda la ayuda brindada para que se lleve a cabo, a todos los que confiaron en mí y en especial a mi mejor amiga Lissette por haber aceptado este reto conmigo.

Selena Rosado Santana

Agradezco a Dios ya que sin su bendición e infinito amor esto no se hubiera logrado, a mi mejor amiga y compañera de tesis Selena por acompañarme en este reto, al profesor de la materia por la confianza y apoyo brindado, a mis amigos por el apoyo incondicional y permitirme aprender más sobre la vida junto a ellos. El camino no fue sencillo, pero esto ha sido posible gracias a ustedes.

Virginia Villacrés Vélez

DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Selena Lisbeth Rosado Santana* y *Virginia Lissette Villacrés Vélez* damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"



Selena Lisbeth Rosado Santana



Virginia Lissette Villacrés Vélez

EVALUADORES



Ing. Pablo Soriano Idrovo
PROFESOR DE LA MATERIA

RESUMEN

Dada la pandemia COVID-19 en el año 2020, muchos centros de distribución que manejan procesos manuales como el de la empresa VIRO S.A. dedicada a la comercialización de productos de consumo masivo, se vieron afectadas por la baja capacidad de despacho ocasionada por las restricciones de movilidad y distanciamiento social implementadas en el país como medidas de seguridad sanitaria. Por tal razón, este proyecto tiene el objetivo establecer mejoras operativas y tecnológicas que optimicen procesos logísticos ante situaciones de emergencia como las señaladas. Para el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología *design thinking* con sus respectivas fases: empatizar, definir, idear, prototipar y validar. Además, se utilizó distintas herramientas de estudio como el diagrama de Ishikawa y el análisis financiero que permitieron detectar los principales problemas de distribución de los productos durante la pandemia. Los resultados obtenidos revelaron la situación financiera de la empresa, la problemática operativa y oportunidades de mejora que maneja el centro de distribución. El estudio obtuvo como conclusiones que la mejor propuesta a implementar es la creación de una aplicación móvil que optimice procesos administrativos y operativos con un sistema de *voice picking* conectado al sistema de gestión de almacenes; y la implementación de tres equipos con inteligencia artificial para establecer un proceso de automatización por lotes de distintos niveles. Los resultados obtenidos reflejan que la implementación de esta propuesta aumenta la eficiencia y reduce los errores dentro del proceso de despacho de mercancías en el centro de distribución.

Palabras Clave: Pandemia COVID-19, centro de distribución, procesos logísticos, aplicación móvil, inteligencia artificial.

ABSTRACT

On account of COVID-19 pandemic in 2020, many distribution centers that handle manual processes such as that of the company VIRO S.A. dedicated to the commercialization of mass consumer products which were affected by the low dispatch capacity caused by mobility restrictions and social distancing implemented in the country as health security measures. For this reason, this project aims to establish operational and technological improvements that optimize logistics processes in emergency situations such as those indicated. For the development of this project, the design thinking methodology was used with its respective phases: empathize, define, devise, prototype and validate. In addition, different study tools were used, such as the Ishikawa diagram and financial analysis, which made it possible to detect the main problems of product distribution during the pandemic. The results obtained revealed the financial situation of the company, the operational problems and opportunities for improvement handled by the distribution center. The study concluded that the best proposal to implement is the creation of a mobile application that optimizes administrative and operational processes with a voice picking system connected to the warehouse management system; and the implementation of three teams with artificial intelligence to establish a process of batch automation of different levels. The results obtained reflect that the implementation of this proposal increases efficiency and reduces errors within the merchandise dispatch process in the distribution center.

Key Words: COVID-19 pandemic, distribution center, logistics processes, mobile application, artificial intelligence.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTOS	III
DECLARACIÓN EXPRESA.....	V
EVALUADORES	VI
RESUMEN	VII
<i>ABSTRACT</i>	VIII
ABREVIATURAS	XII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
INDICE DE TABLAS	XIV
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Descripción del problema	2
1.3. Beneficiarios	3
1.4. Justificación del problema.....	4
1.5. Alcance del proyecto	4
1.6. Objetivos	5
1.6.1. Objetivo general	5
1.6.2. Objetivos específicos.....	5
1.7. Marco teórico.....	5
1.7.1. Marco referencial.....	5
1.7.2. Marco conceptual	6
1.7.2.1. Investigación exploratoria.....	6
1.7.2.2. Entrevista con expertos.....	6
1.7.2.3. Entrevista a profundidad no estructurada.....	6
1.7.2.4. Análisis de estados financieros porcentuales	6
1.7.2.5. Indicadores financieros	7

Liquidez	7
Rotación de inventario	7
Rentabilidad de las ventas	7
1.7.2.6. Índice de ausentismo	8
1.7.2.7. Diagrama Ishikawa.....	8
1.7.2.8. Prototipo de alta y baja fidelidad	8
1.7.2.9. Análisis costo-beneficio.....	9
1.7.2.10. Matriz de riesgos.....	9
CAPITULO 2.....	10
2. METODOLOGÍA	10
2.1. Diseño de la investigación	10
2.2. Análisis de la situación actual de la empresa.....	11
2.2.1. Análisis de la cadena de suministro.....	11
2.2.2. Procesos logísticos dentro del centro de distribución	12
2.2.3. Análisis Financiero	14
2.2.3.1. Estado de Situación financiera inicial	14
2.2.3.2. Estado de Resultados – Variación Porcentual mediante Análisis Horizontal	16
2.2.4. Análisis de indicadores financieros.....	18
2.2.4.1. Ratio de liquidez	18
2.2.4.2. Rotación de inventario	19
2.2.4.3. Rentabilidad de ventas.....	20
2.2.5. Problemas presentados por la pandemia 2020	20
2.2.6. Análisis diagrama de Ishikawa	21
2.2.7. Análisis de factores operativos	22
2.3. Posibles soluciones propuestas.....	23
2.3.1. Propuesta 1	23

2.3.1.1.	Implementación de un sistema de marcación biométrica	23
2.3.1.2.	Pantallas de proyección	24
2.3.1.3.	Instalación de GPS en tiempo real para los camiones	24
2.3.2.	Propuesta 2	24
2.3.2.1.	Aplicación Viro Onboard.....	25
2.3.2.2.	Automatización por niveles de Lotes	33
2.3.3.	Propuesta 3	34
2.3.3.1.	Implementación de un almacén automatizado a cargo de Mecalux... 34	
CAPÍTULO 3		36
3. RESULTADOS Y ANÁLISIS		36
3.1. Validación de propuestas.....		36
3.2. Análisis costo – beneficio.....		38
3.2.1. Propuesta 2		38
3.2.1.1. Flujo de efectivo		40
3.2.2. Propuesta 3		42
3.2.2.1. Flujo de Efectivo		44
3.3. Análisis de riesgos		47
3.3.1. Criterios de probabilidad e impacto		47
3.3.2. Matriz de riesgo - Propuesta 2.....		49
3.3.3. Matriz de riesgo - Propuesta 3.....		51
CAPÍTULO 4		53
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		53
4.1. Conclusiones		53
4.2. Recomendaciones		55
BIBLIOGRAFÍA		57
APÉNDICES		58

ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
CND	Centro Nacional de Distribución
WMS	Warehouse Management System
SAP	Systems, Applications, Products in Data Processing
COVID-19	Corona Virus Disease 2019
FEFO	First expired, first out
GPS	Global Positioning System
RFID	Radio Frequency Identification

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1-1. Organigrama del centro de distribución (Beneficiarios)	3
Ilustración 1-2. Diagrama Ishikawa.....	8
Ilustración 2-1. Cadena de suministro de VIRO S.A.	12
Ilustración 2-2.4. Pasivos y Patrimonio VIRO S.A.	16
Ilustración 2-3. Ratio de liquidez VIRO S.A.	19
Ilustración 2-4. Rotación de inventario VIRO S.A.	19
Ilustración 2-5. Rentabilidad de ventas VIRO S.A.	20
Ilustración 2-6. Diagrama de causas y efecto VIRO S.A.....	21
Ilustración 2-7. StoryBoard de la aplicación VIRO ON BOARD	25
Ilustración 2-8. Menú Inicio - Prototipo VIRO ONBOARD	26
Ilustración 2-9. Sección Registro - Prototipo VIRO ONBOARD	27
Ilustración 2-10. Sección Programación Semanal - Prototipo VIRO ONBOARD.....	28
Ilustración 2-11. Sección Indicadores - Prototipo VIRO ONBOARD	29
Ilustración 2-12. Sección Rutas - Prototipo VIRO ONBOARD	30
Ilustración 2-13. Sección Ordenes - Prototipo VIRO ONBOARD	31
Ilustración 2-14. Sección Inventario - Prototipo VIRO ONBOARD	32
Ilustración 2-15. Storyboard de Automatización por niveles	33
Ilustración 2-16 Dron para control de inventario	34
Ilustración 2-17. MiR 1000 Robot con Inteligencia Artificial	34
Ilustración 2-18. Proyecto de almacenes automatizados por Mecalux.....	35
Ilustración 3-1 Microcrédito Propuesta 2	39
Ilustración 3-2.Flujo de efectivo para la propuesta 2	41
Ilustración 3-3 Microcrédito Propuesta 3	43
Ilustración 3-4. Flujo de caja para propuesta 3.....	45
Ilustración 3-5. Flujo de efectivo de las propuestas validadas	46
Ilustración 3-6. TIR propuestas validadas.....	47
Ilustración 3-7. Matriz de riesgo para la propuesta 2	50
Ilustración 3-8. Matriz de riesgo para la propuesta 3	52

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 2-1. Estado de situación financiera inicial porcentual de VIRO S.A. (2018, 2019 y 2020 primer semestre)</i>	14
Tabla 2-2. Estado de resultados porcentual de VIROS S.A. (2018, 2019 y 2020 primer semestre)	16
Tabla 2-3 Estado de resultados porcentual de VIROS S.A. (2018, 2019 y 2020 primer semestre) - Análisis Vertical	17
Tabla 2-4. Indicadores financieros.....	18
Tabla 2-5. Tiempo de despacho evaluado hasta marzo de 2020	22
Tabla 3-1. Estructura de la inversión para propuesta 2	38
Tabla 3-2 Tabla de Amortización Alemana Propuesta 2	39
Tabla 3-3. Flujo de efectivo para la propuesta 2.....	40
Tabla 3-4. Rentabilidad de la inversión para la propuesta 2	41
Tabla 3-5 Calculo del Tiempo de recuperación de la Inversión	42
Tabla 3-6. Estructura de la inversión para propuesta 3	42
Tabla 3-7 Tabla de Amortización Alemana Propuesta 3.....	43
Tabla 3-8. Flujo de efectivo de la propuesta 3	44
Tabla 3-9. Rentabilidad de la inversión de la propuesta 3	45
Tabla 3-10 Calculo del Tiempo de Recuperación Propuesta 3	46
Tabla 3-11. Criterios de probabilidad.....	47
Tabla 3-12. Criterios de impacto	48
Tabla 3-13. Matriz de riesgo para la propuesta 2	49
Tabla 3-14. Matriz de riesgo para la propuesta 3	51
Tabla 4-1. Plan de acción de riesgos para propuesta 3.....	55
Tabla 4-2. Plan de acción de riesgos para propuesta 2.....	55

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

Desde finales del año 2019 el mundo ha atravesado una pandemia que tuvo origen en China la cual se denominó temporalmente coronavirus 2019, esta enfermedad infecciosa fue causada por una nueva cepa del virus SARS-CoV-2. Con el tiempo según estudios científicos para conocer la causa que originó esta nueva enfermedad se le dio el nombre de COVID-19 (Corona Virus Disease 2019).

Wuhan situado en la República popular China fue la primera ciudad afectada por esta enfermedad que, con el paso de los días, el aumento de personas contagiadas era cada vez mayor ocasionando el colapso en el sistema hospitalario por la cantidad de enfermos que se presentaban diariamente. Además, debido a la falta de medidas de prevención temprana se registraron cifras muy elevadas de muertes por esta enfermedad. Por lo que el sector salud fue el primero en verse afectado económicamente.

Dado que esta enfermedad se extendía de manera acelerada a cada rincón de China, este país tomó medidas sanitarias extremas para evitar que los contagios siguieran aumentando. Se decretó de cuarentena en todo el país, cierre de fronteras, aeropuertos y muchas fábricas tuvieron que cerrar sus puertas para respetar el aislamiento. El mundo se alarmó al ver que una de las potencias más grandes se encontraba aislada, más aún cuando el virus COVID-19 amenazaba al planeta entero.

Con el paso de los días países como Italia, Estados Unidos, Francia y España comenzaron a registrar casos confirmados de COVID-19 debido a personas que llegaban de viaje desde donde se originó el virus, ocasionado que la alerta para tomar medidas sanitarias de prevención sea aún mayor. Poco después países latinoamericanos comenzaron a reportar casos positivos dentro de sus territorios y es así como un 14 de febrero se registra el primer caso de COVID-19 dentro de Ecuador.

Debido a la magnitud de la propagación del virus a nivel mundial y a todas las medidas sanitarias de prevención utilizadas dentro de cada país restringiendo el desplazamiento habitual tanto de personas como del transporte marítimo, aéreo y terrestre, que ocasionaron un gran impacto a nivel social, productivo y de consumo, por

ende, se vieron afectadas muchas industrias a nivel comercial y logístico. Por esta razón en el sector de consumo masivo de productos de primera necesidad se presentaron problemas dentro de la *Supply Chain*.

1.1. Antecedentes

VIRO S.A.; es el nombre que se le dará a la multinacional para fines investigativos con la cual se trabajó, es una empresa líder en productos de consumo masivo y de primera necesidad, encargada de la fabricación y comercialización de productos de cuidado personal, hogar y alimentos que fue constituida en el año 1995 en la ciudad de Quito, Ecuador y que actualmente se encuentra domiciliada en Guayaquil.

Esta multinacional cuenta con dos plantas de producción, dos centros de distribución, cuatro oficinas administrativas y miles de puntos de venta en todo el Ecuador. Sin embargo, VIRO S.A. al ser una multinacional dentro del mercado de consumo masivo cuenta con distintas plantas productivas dentro y fuera de Ecuador en las cuales en muchas ocasiones hay productos que se fabrican en una sola planta o en varias de ellas por lo que se debe manejar una cadena de suministro en donde se incluyan procesos de compra, abastecimiento, planificación, logística, producción y distribución. Este tipo de cadena de abastecimiento que va desde la compra de materias primas hasta la entrega a tiempo de los productos a los clientes tiene un alto impacto debido a que el trabajo que se realiza desafía al tiempo y la distancia. (Ortiz, Arévalo, García, Gaez, & Lopez, 2017)

Por tal motivo, los centros de distribución que posee VIRO S.A. juegan un rol muy importante dentro de la cadena de suministro ya que son estos quienes deben llevar un control adecuado para poder cumplir con el correcto almacenaje de los productos y la distribución eficaz de cada pedido realizado por el cliente asegurándose de que la logística sea adecuada y a su vez poder reducir costos con rutas más cortas.

1.2. Descripción del problema

Frente a la pandemia del COVID-19 que ha atravesado el mundo y ante las medidas preventivas que se debieron tomar a nivel global en cuanto a restricciones operativas las cadenas de distribución de productos masivos, en especial la de abastecimiento de productos, servicios sanitarios y de primera necesidad han sido afectadas dado que se vieron en la necesidad de establecer nuevas estrategias en sus

sistemas de distribución y generar protocolos de seguridad e higiene para evitar contagios.

Así mismo, se presentaron problemas dentro de la cadena de suministros tales como; escasez de contenedores, disponibilidad de inventario, baja capacidad de despacho, demora en los tiempos de entrega, falta de capacidad en el almacén, además hubo disminución de personal en planta, dentro de los almacenes y centros de distribución.

Para el proceso de carga y descarga de mercancías de producción nacional e importada en los centros de distribución de VIRO S.A. luego de la reducción de personal, la empresa limitó el recurso humano para cada uno de los 40 andenes del centro de distribución: 1 montacarguista y 2 operarios logísticos, el impacto de la reducción de personal de distribución se evidenció en el retraso de los despachos de mercadería en bodega, la recepción de contenedores y la distribución de los productos.

1.3. Beneficiarios

Los beneficiarios del proyecto fueron el Centro Nacional de distribución de VIRO S.A. dentro del cual se encuentra el jefe de distribución, coordinador de almacén y coordinador de copacker, asistentes, operarios (montacarguistas, verificadores, facturadores y estibadores) y clientes.

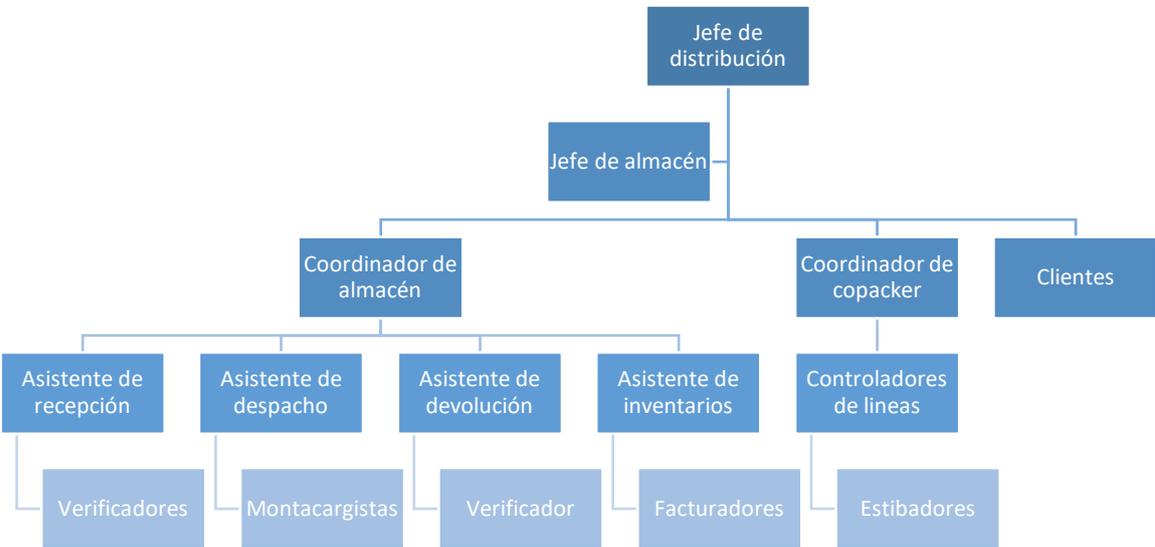


Ilustración 1-1. Organigrama del centro de distribución (Beneficiarios)

Fuente: VIRO S.A. - Elaborado por: Autoras de este documento

1.4. Justificación del problema

La gestión de recepción, envío y almacenamiento de mercadería es una actividad clave en las cadenas de distribución de productos de consumo masivo tales como alimentos, productos de higiene y aseo. Los centros nacionales de distribución de las multinacionales que se encargan de abastecer a las principales cadenas de supermercados en el país se han enfrentado a una desaceleración en sus tiempos de entrega y respuesta frente a los pedidos.

De acuerdo con la descripción del problema es indispensable crear un modelo logístico sistematizado para que no se paralice por la falta de personal, retraso en la llegada de contenedores o por la demora en las devoluciones.

Uno de los beneficios de innovar el modelo logístico sistematizado, con el que cuenta VIRO S.A. consiste en la reducción de los costos de transporte que paralelamente genera un beneficio ambiental por la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

En el contexto metodológico la propuesta se sustentará en diversas técnicas de investigación y tomará estrategias del modelo de *Design Thinking* cuya importancia permite diversificar las ideas relacionadas con el problema y las soluciones viables que se generan desde el interior de la organización.

1.5. Alcance del proyecto

Dentro del proyecto se analizaron datos logísticos y financieros del centro de distribución de VIRO S.A. de los años 2018, 2019 y primer semestre del 2020 que se encuentra ubicada en la ciudad de Guayaquil en la vía Daule. Además, se analizó información referente a distintas áreas dentro de la empresa como recursos humanos, ventas, almacén, devoluciones, inventario, copacker, finanzas y departamento médico, con la finalidad de crear estrategias que mejoren la distribución logística de la empresa ante situaciones de emergencia como la pandemia del COVID-19 y se estableció un diagnóstico sobre las medidas a tomar que abarcará hasta el año 2026.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Establecer mejoras operativas y tecnológicas que optimicen procesos logísticos ante situaciones de emergencia presentadas en la pandemia de COVID-19 en el año 2020 dentro de un centro Nacional de Distribución ubicado en la ciudad de Guayaquil

1.6.2. Objetivos específicos

1. Diagnosticar la situación financiera y cadena de distribución de VIRO S.A. para la comprensión de la situación actual de la empresa.
2. Demostrar mediante un diagrama causa efecto, los potenciales problemas logísticos y operativos del centro de distribución para el mejoramiento de la problemática presentada.
3. Proponer mejoras en el modelo de distribución para la eficiencia del proceso logístico considerando la relación costo beneficio.
4. Identificar en una matriz de riesgo, las situaciones potenciales para la generación de planes de acción.

1.7. Marco teórico

1.7.1. Marco referencial

La multinacional VIRO S.A. con muchos años de experiencia en el mercado ecuatoriano, se dedica a la producción y distribución de productos de consumo masivo tanto de cuidado personal como para el hogar y alimentos.

Es esencial para VIRO que su cadena de suministro sea lo más eficiente posible ya que es ésta la que se encarga de establecer la relación con los consumidores al ser quien conecta a la empresa con los clientes. Por tal razón, el centro de distribución que maneja la compañía debe tener los procesos logísticos adecuados para que la mercancía llegue al destino final.

A lo largo de los años el CND ha sabido manejar una logística eficiente, sin embargo, por la pandemia de COVID19 ocasionada en el 2020 y por varias restricciones sanitarias a nivel nacional, muchos de estos procesos se ven afectados siendo el principal problema la baja capacidad de despacho ocasionando un bajo nivel de ventas en comparación con el año 2019.

En este proyecto se analiza los procesos logísticos que maneja VIRO S.A. para poder determinar posibles soluciones y oportunidades de mejoras sean estas tecnológicas y operativas.

1.7.2. Marco conceptual

1.7.2.1. Investigación exploratoria

Una investigación exploratoria tiene como objetivo “examinar un problema o situación para brindar conocimientos y comprensión” (Malhotra, 2008)

Algunos de los métodos utilizados en este tipo de diseño de investigación son:

- Entrevistas con expertos
- Encuestas piloto
- Datos secundarios (analizados cuantitativamente)
- Investigación cualitativa

1.7.2.2. Entrevista con expertos

Según Malhotra (2008), las entrevistas con expertos son personales y no estructuradas que se realizan “con expertos en el ramo (conocedores de la empresa y del sector) y ayudan a plantear el problema de la investigación de mercado” (p. 40).

1.7.2.3. Entrevista a profundidad no estructurada

La entrevista a profundidad no estructurada “se la realiza de manera directa y personal donde un entrevistador capacitado interroga a una sola persona con la finalidad de indagar sus creencias subyacentes acerca de un tema” (Malhotra, 2008)

1.7.2.4. Análisis de estados financieros porcentuales

Según Ross (2012) para comparar estados financieros es necesario hacer un estándar de estos y la manera de conseguirlos es a través de porcentajes que nos permitan conocer la variación que existe ya sea entre años o entre empresas similares. Por lo cual se consideran los siguientes:

- **Balances generales porcentuales:** Se expresan como un porcentaje de los activos totales por cada valor.
- **Estados de resultados porcentuales:** Es la expresión de cada valor como un porcentaje de las ventas totales, lo que indica qué sucede con cada dólar de ventas.

1.7.2.5. Indicadores financieros

Los indicadores financieros son indicadores que ayudan a la empresa a evaluar sus estados financieros y a mejorar la toma de decisiones dentro de los procesos que maneja la compañía, es decir, “son formas de comparar e investigar las relaciones que existen entre distintos elementos de la información financiera” (Ross, Westerfield, & Jaffe, 2012)

Estos indicadores se clasifican en 4 grupos; ratios de liquidez, ratios de gestión de actividad, ratios de endeudamiento y ratios de rentabilidad. Para este proyecto se utilizaron 3 de estos indicadores; los de liquidez, gestión de actividad y rentabilidad que se detallan a continuación:

Liquidez

Este tipo de ratios se lo utiliza para medir el grado de solvencia que posee una empresa, ayuda a conocer la capacidad que tendrá para pagar sus deudas al vencimiento de estas. La fórmula utilizada para el cálculo de este indicador es la siguiente:

$$\text{Ratio de liquidez} = \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$$

Rotación de inventario

Dentro del grupo de ratios de gestión de actividad se encuentra el índice de rotación de inventario que nos da información del tiempo en que el stock de la empresa tarda para hacerse efectivo y a su vez no permite conocer las veces en el año que es necesario reponer stock. La fórmula empleada es:

$$\text{Rotación de inventarios} = \frac{\text{Inventario promedio} * 360}{\text{Costo de las ventas}}$$

Rentabilidad de las ventas

El índice de rentabilidad de las ventas en un indicador que se encuentra dentro del grupo de ratios de rentabilidad, este indicador nos permite conocer la relación que existen entre las ventas realizadas y el costo total de fabricación de los productos finales. Para calcularlo se utiliza la siguiente formula:

$$\text{Rentabilidad de la ventas} = \frac{\text{Beneficio bruto}}{\text{Ventas}}$$

1.7.2.6. Índice de ausentismo

Indica el porcentaje de horas perdidas dentro de una organización por parte de sus colaboradores, se mide en función de las faltas, atrasos y salidas anticipadas de cada uno de ellos. Permite tomar decisiones para disminuir en lo más mínimo posible el número de ausencias (Uriarte, 2019).

Se lo calcula de la siguiente manera:

$$\text{Índice de ausentismo} = \frac{\text{Número total de horas ausentismo}}{\text{Número total de horas trabajadas}} * 100$$

1.7.2.7. Diagrama Ishikawa

Según Ariane de Saeger, el diagrama de Ishikawa es una herramienta grafica que ofrece una visión globalizada de aquellas causas y efectos que han generado un problema. Este diagrama generalmente se presenta en forma de pescado (ver ilustración 1.2.), cuyo objetivo es identificar las fuentes del problema y guiarnos hacia una solución. (Saeger, 2018)

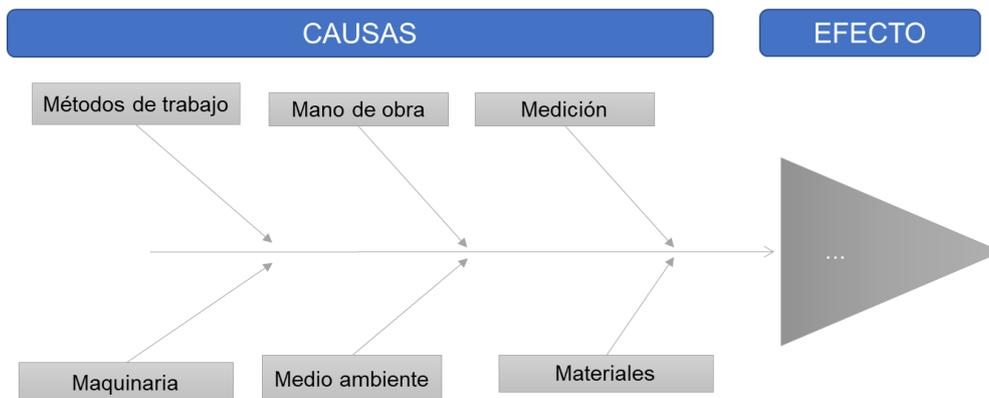


Ilustración 1-2. Diagrama Ishikawa

Fuente: (Gutiérrez Pulido, 2010) - **Elaborado por:** Autoras de este documento

1.7.2.8. Prototipo de alta y baja fidelidad

“Los prototipos se realizan con la finalidad de validar modelos o maquinas en pruebas diseñados para una demostración de cualquier tipo, estas pueden ser según su calidad o fidelidad y según el grado de funcionalidad que muestran” (Cobos Jiménez, 2014)

Los prototipos de baja calidad se caracterizan por ser tener ciertos aspectos que se tendrá en la herramienta final mientras que el de alta fidelidad es muy parecido al producto final.

1.7.2.9. Análisis costo-beneficio

“El análisis coste-beneficio es una herramienta financiera que permite conocer la relación establecida entre los costos y beneficios que se dan dentro de un proyecto de inversión con el objetivo de medir la rentabilidad que este produce” (Rus, 2008)

1.7.2.10. Matriz de riesgos

“Una matriz de riesgo constituye una herramienta de control y gestión que se utiliza para identificar actividades sean estas procesos y productos más importantes de una empresa, el tipo y nivel de riesgos inherentes a estas actividades. Permite evaluar la efectividad de una adecuada gestión de los riesgos financieros que pudieran impactar los resultados y por ende el logro de los objetivos de una organización” (MCkee, 2009).

CAPITULO 2

2. METODOLOGÍA

Con el objetivo de proponer nuevas mejoras dentro de los procesos logísticos que maneja VIRO S.A., después de enfrentarse a una baja capacidad de despacho debido a la pandemia del COVID-19, se ha trabajado con un estudio de caso, el cual se basa en un centro de distribución que pertenece a esta empresa, ubicado en la ciudad de Guayaquil vía a Daule que se encarga del almacenaje y distribución de los productos terminados.

Por lo que se optó como técnica para el proyecto realizar entrevistas a expertos no estructuradas, direccionadas al jefe de distribución y coordinador de almacén, con la finalidad de conocer cómo se manejan los procesos logísticos de la cadena de distribución y los problemas presentados dentro de ésta. Dicha información ayudó a formular posibles oportunidades de mejoras dentro del centro de distribución a través de un diagrama de causa y efecto.

Además, se realizó un análisis costo-beneficio para evaluar las propuestas realizadas y conocer el rendimiento que tendría la implementación de las mejoras planteadas que fue evaluado a través de un flujo de caja e indicadores de rentabilidad.

Finalmente se elaboró una matriz de riesgo para identificar las actividades ya sean productos o procesos más relevantes de la empresa, con el fin de evaluar y prevenir consecuencias negativas, y detectar oportunidades para cumplir con los objetivos establecidos.

2.1. Diseño de la investigación

Se aplicó un método mixto en el cual se combina la perspectiva cualitativa y cuantitativa, siendo predominante la perspectiva cualitativa.

A su vez dentro de este proyecto integrador también se usó la metodología de *Design Thinking* para recolectar información, generar soluciones y validar las estrategias a implementar para el Centro de Distribución. Esta metodología cuenta con 5 fases y diversas herramientas multifacéticas que se detallan a continuación:

Fase Empatizar. - Dentro de esta etapa se contextualiza el ambiente que atraviesa el Centro de Distribución para encontrar los principales problemas que llevaron a la disminución de su capacidad de respuesta ante los pedidos y si se tomaron acciones correctivas inmediatas.

Fase Definir. - Dentro de esta etapa luego de realizar observaciones encubiertas, grupos de discusión y mapa de actores se generan diversos *insights* con los aspectos más relevantes para determinar un foco acción y crear el reto creativo.

Fase Idear. – Dentro de esta etapa se generan las posibles soluciones a los problemas encontrados en la fase definir, proceso por el cual se generan diversas preguntas hacia el foco acción obteniendo como resultado diversas soluciones.

Fase Prototipar. – En esta etapa se expresan las soluciones mediante prototipos, para que el proceso sea más iterativo se propone realizar *storyboard* y *rol playing* de cada una de las soluciones para validar las más eficientes con el usuario.

Fase Validar. – Una vez realizado la fase de prototipar se deben analizar todas las recomendaciones realizadas por el usuario para volver al proceso de iteración, en este proceso es de vital importancia escuchar las recomendaciones del usuario sin emitir juicios de valor.

2.2. Análisis de la situación actual de la empresa

El análisis de la situación actual de la empresa se realizó a través de entrevistas a expertos. Estas entrevistas fueron realizadas al jefe de distribución y al coordinador de almacén (Ver apéndice H-I-J-K).

2.2.1. Análisis de la cadena de suministro

VIRO S.A. al ser una multinacional maneja procesos globales dentro de su cadena de suministro donde cada uno de los departamentos implicados tienen la responsabilidad de llevar a cabo cada proceso de manera eficiente durante todo este sistema logístico.

La cadena de suministro que VIRO S.A. maneja tiene 5 fases que empieza con la parte de compras y termina con la de servicio al cliente.



Ilustración 2-1. Cadena de suministro de VIRO S.A.

Fuente: VIRO S.A. - Elaborado por: Autoras de este documento

2.2.2. Procesos logísticos dentro del centro de distribución

El centro de distribución se encarga de recibir, almacenar y entregar el producto terminado al cliente por lo que, maneja distintos procesos internos (Ver ilustración 2.2.). Uno de estos procesos es totalmente sistemático que por medio del WMS SAP que maneja VIRO S.A. ordena los pedidos por orden de llegada para poder atender a sus clientes manejando un parámetro de prioridad ya sea en función del número de pedido, de acuerdo con sus necesidades o en función de su precedencia como cliente.

Con el documento de transporte recibido el centro se encarga de preparar la mercadería y generar lo que se conoce como *picking*, que es el proceso de llevar los productos desde las ubicaciones del almacén hasta colocarlos en los muelles para ser despachados a los clientes. Una vez que los productos son cargados a los camiones se generan las facturas y guías de remisión que le dan al transportista la autorización para ponerse en marcha y comenzar con la entrega.

Si el cliente se encuentra con inconformidad al momento de recibir la entrega de su mercadería, ya sea porque no tiene la calidad estándar que es debida o no era lo que había pedido, el producto puede ser rechazado y este proceso se lo conoce como devolución. En este proceso de devolución existen dos tipos; primero el que se rechaza en el momento en que se recibe el pedido y el segundo los casos excepcionales que ya requieren de un trato con mayor cuidado y con autorizaciones de muy altos niveles para poder procesar la devolución debido a que el producto ya estuvo por cierto tiempo en manos del cliente y fue manipulada por este.

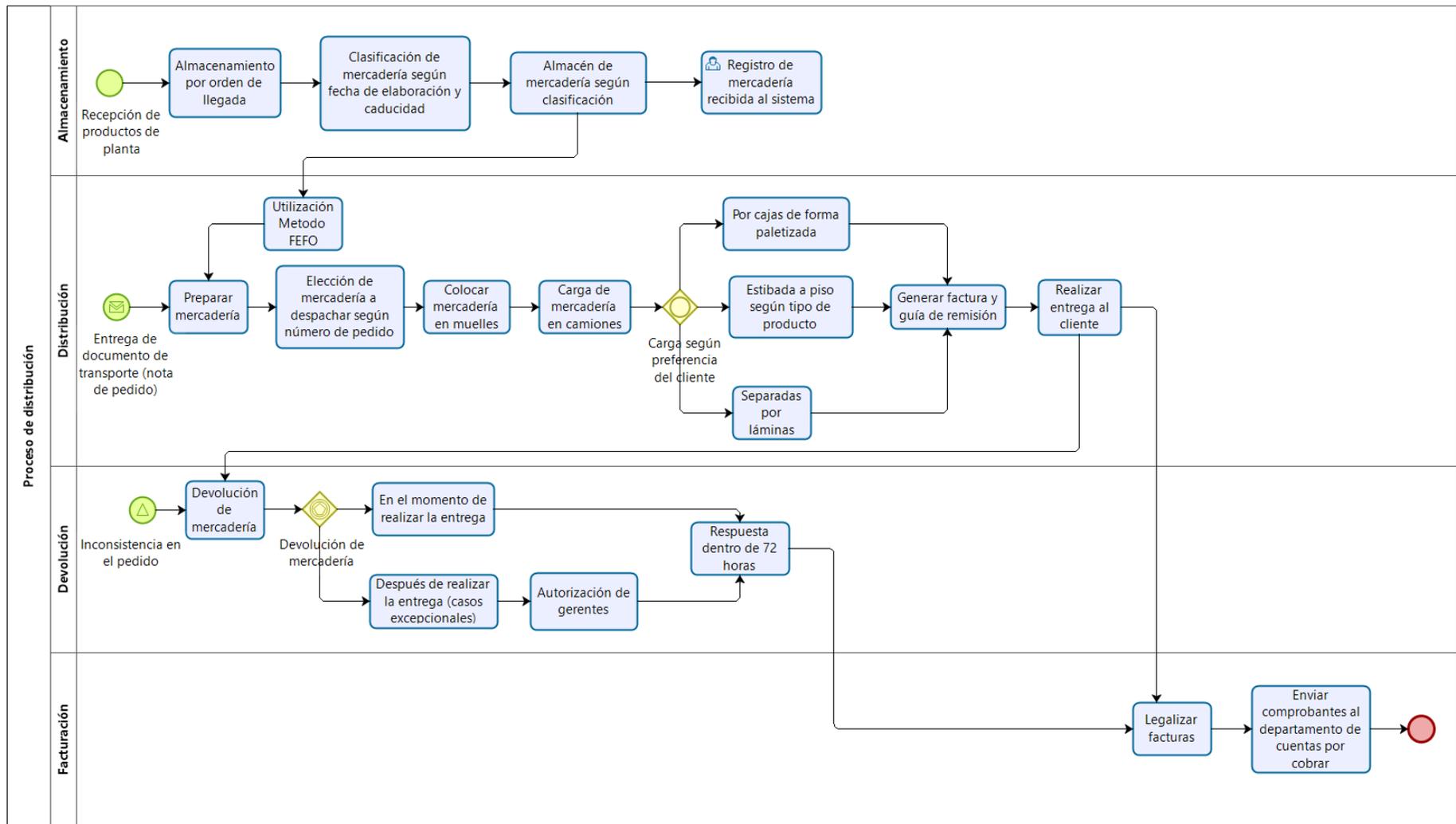


Ilustración 2.2. Procesos del centro de distribución de VIRO S.A.

Fuente: VIRO S.A. - Elaborado por: Autoras de este documento

2.2.3. Análisis Financiero

A partir de los estados financieros de VIRO S.A. de los años 2018, 2019 y 2020 (Ver apéndice A-B-C) se realizaron los análisis financieros correspondientes.

2.2.3.1. Estado de Situación financiera inicial

Tabla 2-1. Estado de situación financiera inicial porcentual de VIRO S.A. (2018, 2019 y 2020 primer semestre)

VIRO S.A			
Centro Nacional de Distribución Guayaquil			
Estado de Situación Financiera			
(Expresado en dólares de los Estados Unidos de América - US\$)			
	2018	2019	Enero - Junio 2020
Activos			
Activos Corrientes			
Efectivo en caja y bancos	25,62%	20,22%	14,80%
Cuentas por cobrar comerciales, neto	19,42%	21,36%	10,87%
Cuentas por cobrar compañías relacionadas	0,36%	0,07%	2,20%
Otras cuentas por cobrar	1,98%	3,22%	3,22%
Inventarios	8,63%	9,24%	8,72%
Pagos Anticipados	0,93%	0,31%	0,25%
Total de Activos Corrientes	56,94%	54,41%	40,05%
Activos No Corrientes			
Propiedad, planta y equipos, neto	43,06%	44,8%	59%
Activos por derecho de uso	0,00%	0,8%	1%
Total de Activo No Corrientes	43,06%	45,6%	59,95%
Total Activos	<u>100,00%</u>	<u>100,00%</u>	<u>100,00%</u>
Pasivos y Patrimonio			
Pasivos Corrientes			
Préstamos y obligaciones financieras	10,17%	0,00%	0,00%
Obligaciones por arrendamientos	0,00%	0,01%	0,01%
Cuentas por pagar comerciales	24,81%	28,35%	36,20%
Cuentas por pagar compañías relacionadas	6,84%	25,65%	13,42%
Otras cuentas y gastos por pagar	1,79%	3,20%	1,48%
Impuesto a la renta por pagar	8,22%	4,63%	6,09%
Beneficios a los empleados	8,20%	5,20%	6,84%
Total de Pasivos Corrientes	60,03%	67,05%	64,03%
Pasivos No Corrientes			
Obligaciones por arrendamiento	0,00%	0,87%	1,15%
Beneficios a los empleados	2,60%	3,03%	3,98%
Impuesto diferido pasivo	1,16%	0,09%	0,12%
Total de Pasivos No Corrientes	3,77%	3,99%	5,25%

Total de Pasivos	63,80%	71,04%	69,28%
Patrimonio			
Capital acciones	5,09%	5,73%	7,53%
Reserva legal	2,54%	2,86%	3,77%
Resultados acumulados	28,57%	20,37%	
Total Patrimonio	36,20%	28,96%	11,30%
<u>Total Pasivos y Patrimonio</u>	<u>100,00%</u>	<u>100,00%</u>	<u>80,58%</u>

Fuente: VIRO S.A. - Elaborado por: Autoras de este documento

El Centro Nacional de Distribución de la ciudad de Guayaquil abarca el 30% de ingresos del total nacional para VIRO S.A., dentro del balance general porcentual se observa que para el primer semestre del año 2020 el efectivo circulante es del 14,80% del total de activos de la empresa, además se evidencia que dentro de este primer semestre los activos no corrientes equivalen al 59,95% del total de activos mientras que el activo corriente tiene una proporción del 40,05%.

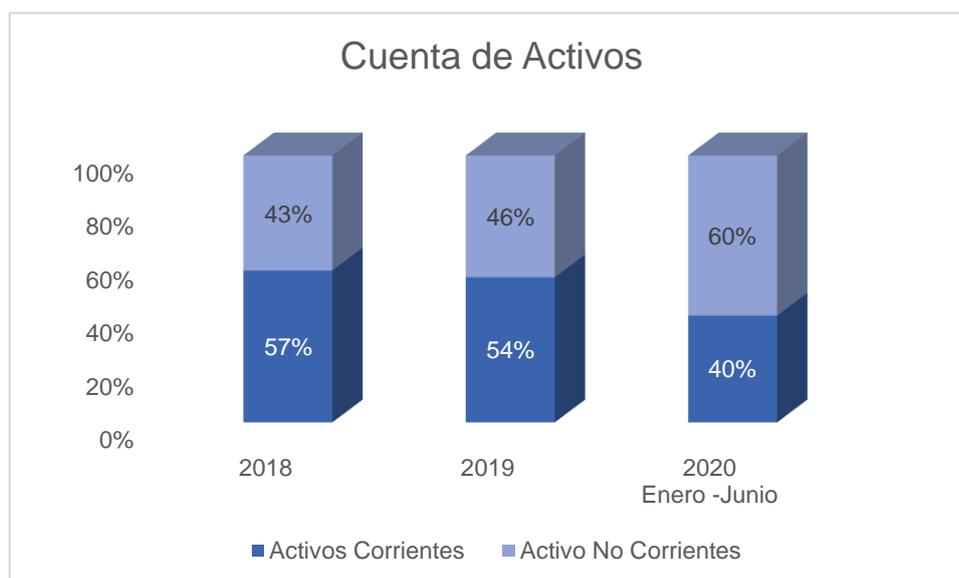


Ilustración 2.3. Cuentas de activos VIRO S.A.

Fuente: VIRO S.A. - Elaborado por: Autoras de este documento

A su vez también los balances demuestran que VIRO S.A. tiene un pasivo corriente mayor al activo corriente con una diferencia de 3 a 24 puntos porcentuales desde el año 2018 hasta el primer semestre del año 2020 por lo cual puede ser un problema de liquidez al corto plazo ya que posee deudas a terceros como las **cuentas por pagar comerciales, cuentas por pagar compañías relacionadas**, estas cuentas son las que tienen mayor incidencia y peso dentro de los pasivos corrientes.



Ilustración 2-2.4. Pasivos y Patrimonio VIRO S.A.

Fuente: VIRO S.A - Elaborado por: Autoras de este documento

2.2.3.2. Estado de Resultados – Variación Porcentual mediante Análisis Horizontal

Tabla 2-2. Estado de resultados porcentual de VIROS S.A. (2018, 2019 y 2020 primer semestre)

VIRO S.A			
Centro Nacional de Distribución Guayaquil			
Análisis Horizontal del Estado de Resultados y Otros Resultados Integrales			
Corte de Enero a Junio de los años 2018, 2019 y 2020			
(Expresado en dólares de los Estados Unidos de América - US\$)			
		2018 - 2019	2019 - 2020
Operaciones continuas			
	Ingresos de las actividades ordinarias	33%	-17,647%
	Costo de ventas	33%	-26%
	Otros ingresos	68%	
	Utilidad bruta	33%	-12%
	Gastos de administración y generales	36%	-14%
	Gastos de ventas	31%	-29%
	Pérdida crediticia esperada	19%	-28%
	Otros gastos	98%	-22%
	Total de Gastos	35%	-20%
	Utilidad en operaciones	28%	6%
Costo Financiero			
	Intereses pagados	34%	25%
	Costo Financiero, neto	34%	25%
	Utilidad antes de impuesto a la renta	27%	4%
	Impuesto a la Renta	-34%	4%

Utilidad neta	46%	4%
Operación discontinuada		
Utilidad neta en operación discontinua, neta de impuestos		
Resultados del período	-34%	4%
Otros resultados integrales		
Partidas que no se reclasificaran posteriormente a resultados del periodo		
(Pérdidas) actuarias por planes de beneficios definidos	9%	
Otros resultados integrales	9%	
Total resultados integrales del periodo	-35%	5%

Fuente: VIRO S.A. – Elaborado por: Autoras de este documento

VIRO S.A. presenta mayores ventas durante el segundo semestre del año de acuerdo a la entrevista realizada esto representa entre el 60% al 72% por ciento, mientras que para el primer semestre se obtiene entre el 28% al 40% por ciento. Para el primer semestre del año 2020 se puede observar una disminución porcentual del 17,65% en su totalidad de ventas debido a la pandemia COVID – 19, mientras que para el año 2019 se registró un incremento del 33% dentro del primer semestre.

Tabla 2-3 Estado de resultados porcentual de VIROS S.A. (2018, 2019 y 2020 primer semestre) - Análisis Vertical

VIRO S.A			
Centro Nacional de Distribución Guayaquil			
Análisis vertical del Estado de Resultados y Otros Resultados Integrales			
2018, 2019 y Enero - Junio 2020			
(Expresado en dólares de los Estados Unidos de América - US\$)			
	<u>2018</u>	<u>2019</u>	<u>Enero - Junio 2020</u>
Operaciones continuas			
Ingresos de las actividades ordinarias	100,00%	100,00%	100,00%
Costo de ventas	-52,40%	-52,69%	-49,39%
Otros ingresos	0,34%	0,71%	0,00%
Utilidad bruta	47,94%	48,01%	50,61%
Gastos de administración y generales	-18,43%	-19,32%	-20,02%
Gastos de ventas	-15,48%	-15,05%	-13,76%
Pérdida crediticia esperada	-0,23%	-0,19%	-0,18%
Otros gastos	-0,02%	-0,66%	-0,64%
Total de Gastos	-34,16%	-35,22%	-34,59%
Utilidad en operaciones	13,78%	12,79%	16,02%
Costo Financiero			
Intereses ganados	0,01%		
Intereses pagados	-0,78%	-0,78%	-1,23%
Costo Financiero, neto	-0,77%	-0,78%	-1,23%

Utilidad antes de impuesto a la renta	13,01%	12,01%	14,79%
Impuesto a la Renta	-5,48%	-2,74%	-3,37%
Utilidad neta	7,54%	9,27%	11,42%
Operación discontinuada			
Utilidad neta en operación discontinua, neta de impuestos	11,08%	0,00%	0,00%
Resultados del período	18,62%	9,27%	11,42%
Otros resultados integrales			
Partidas que no se reclasificaran posteriormente a resultados del periodo			
(Pérdidas) actuarias por planes de beneficios definidos	-0,04%	-0,03%	0,00%
Otros resultados integrales	-0,04%	-0,03%	0,00%
<u>Total resultados integrales del periodo</u>	<u>18,58%</u>	<u>9,24%</u>	<u>11,42%</u>

Fuente: VIRO S.A. – **Elaborado por:** Autoras de este documento

Mediante el análisis vertical se puede observar que existe un incremento porcentual en gastos de administración, mientras se redujo los gastos en ventas y pérdida crediticia esperada, esto se debe a que VIRO S.A. está trabajando en mejorar sus procesos y debido a la pandemia de COVID-19 hubo un incremento en la contratación de personal estacionario.

2.2.4. Análisis de indicadores financieros

Para analizar si la empresa está en condiciones de invertir se realizó un análisis en base a los indicadores financieros de liquidez, rotación de inventario y rentabilidad de las ventas, los cuales se presentan a continuación:

Tabla 2-4. Indicadores financieros

Ratio Financiero	2018	2019	Primer Semestre 2020
Liquidez	0,9485	0,8116	0,6255
Rotación de Inventario	0,62	0,39	0,35
Rentabilidad de las Ventas	0,4794	0,4801	0,5061

Elaborado por autoras de este documento

2.2.4.1. Ratio de liquidez

La liquidez de VIRO S.A. en el 2018 fue de 0.95, en el 2019 de 0.81 y en el primer semestre de 2020 de 0.63 lo que significa que por cada dólar de deuda a corto plazo existe un \$0.95, \$0.81 y \$0.63 respectivamente de activo corriente para cubrir con la

deuda. Sin embargo, al ser valores menores a 1 se puede concluir que la empresa no cuenta con la solvencia adecuada para afrontar con las deudas a corto plazo.

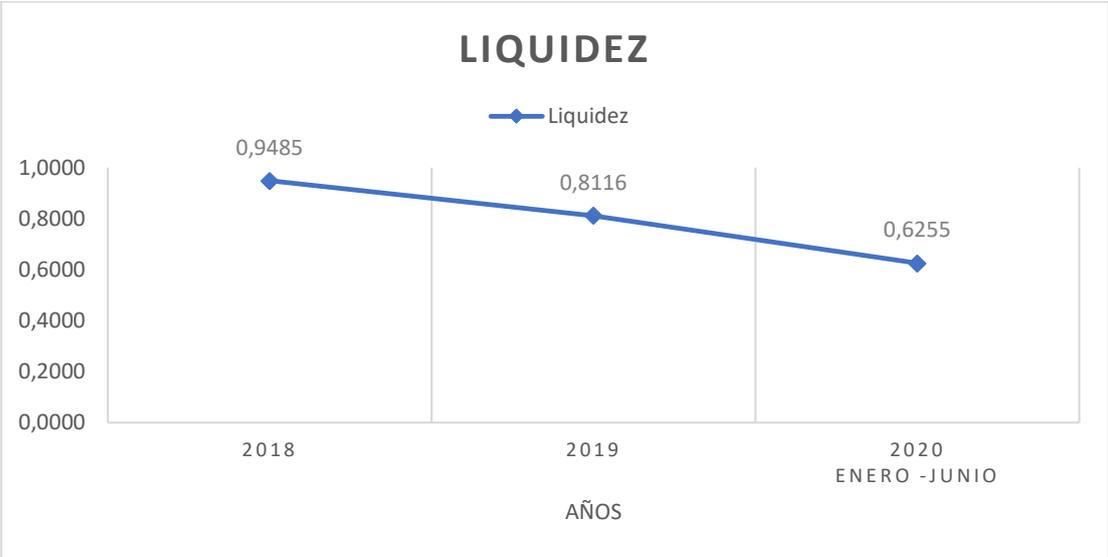


Ilustración 2-3. Ratio de liquidez VIRO S.A.

Elaborado por autoras de este documento

2.2.4.2. Rotación de inventario

La rotación de inventario en el año 2018 (0.62) fue mayor que la del 2019 (0.39) y considerando el indicador del primer semestre del 2020 (0.35) este sigue en descenso lo que significa que la empresa en cada año ha disminuido las veces en que la mercadería ha estado en stock.

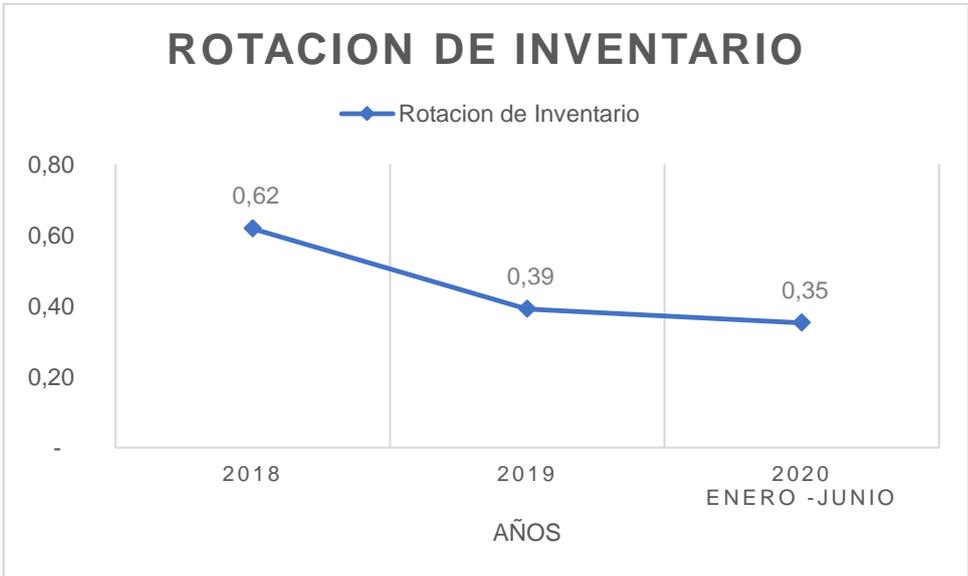


Ilustración 2-4. Rotación de inventario VIRO S.A.

Elaborado por autoras de este documento

2.2.4.3. Rentabilidad de ventas

La empresa ha mantenido su rentabilidad en ventas durante los años 2018 (0.47) y 2019 (0.47) mientras que en el primer semestre de 2020 (0.51) la rentabilidad sigue estando estable ya que se encuentra dentro del 40% de rentabilidad.

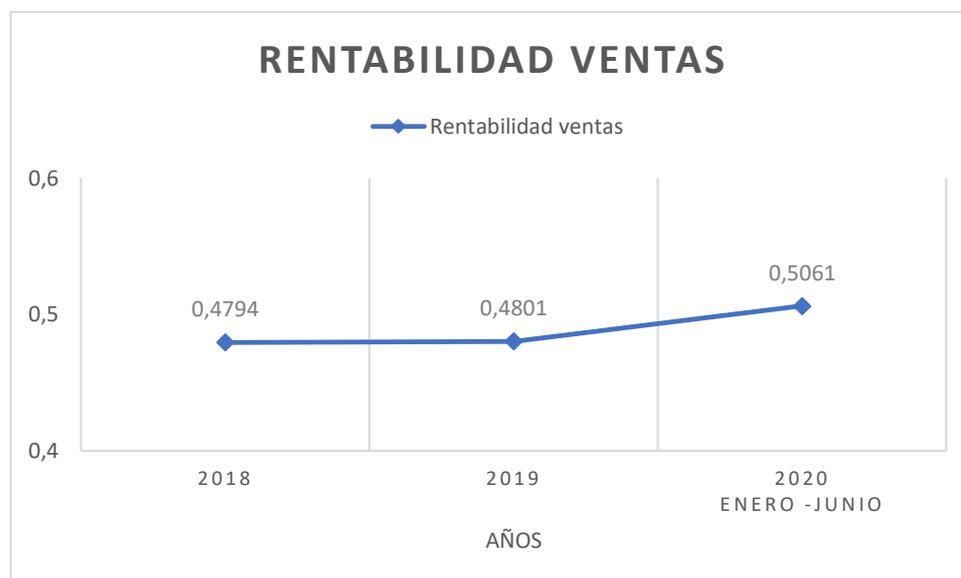


Ilustración 2-5. Rentabilidad de ventas VIRO S.A.

Elaborado por autoras de este documento

2.2.5. Problemas presentados por la pandemia 2020

Los problemas presentados por el centro de distribución durante la pandemia 2020 fueron tres, los cuales retrasaron el tiempo de entregas ocasionando una baja capacidad de despacho.

- Personal

Debido a la acelerada propagación del COVID-19 y al rápido crecimiento de contagiados en la ciudad de Guayaquil, el centro de distribución optó por no exponer a su personal al foco de contaminación que existían en los buses municipales por tal motivo el personal que no podía acceder a los expresos institucionales sin tener que requerir de otro transporte externo, se le otorgaba el permiso para quedarse en casa y no correr riesgo de contagio, de esta forma la empresa aseguraba que su personal se mantenga seguro. Sin embargo, esto ocasionó que el centro tenga una disminución de personal del $\pm 10\%$ en sus operaciones causando que el despacho de mercadería se retrase en

aproximadamente 1.5 horas en cada pedido al no contar con todo el personal necesario para realizar estas labores.

- Clientes

El COE tomó medidas para controlar la situación de emergencia sanitaria dentro del país y estableció restricciones de movilidad que le prohibían a las empresas a trabajar de manera regular y únicamente se establecieron ciertos horarios para poder realizar las operaciones pertinentes. Esto ocasionó que VIRO se viera en la obligación de cancelar entregas a sus clientes. Además, con las medidas tomadas por el COE varias ciudades se encontraban cerradas lo que impedía que se realicen las entregas a todos los clientes que se tenían anterior a la pandemia. Por lo que, el nivel de ventas disminuyó en un aproximado del 30% en comparación con el año anterior.

- Transportistas

Al estar expuestos por la labor que realizan de movilizarse a los distintos puntos de entrega de la mercadería, muchos de los transportistas no querían tomar el riesgo de contagiarse por lo que, algunos optaron por no prestar sus servicios de transporte y los pocos que quedaron se vieron restringidos por varias ciudades que estaban cerradas. Por tal motivo, el centro no podía realizar las entregas estimadas en el tiempo establecido debido a que muchas rutas se encontraban cerradas y no podían acceder hasta el lugar de destino generando que disminuya la capacidad de despacho en un 19%.

2.2.6. Análisis diagrama de Ishikawa

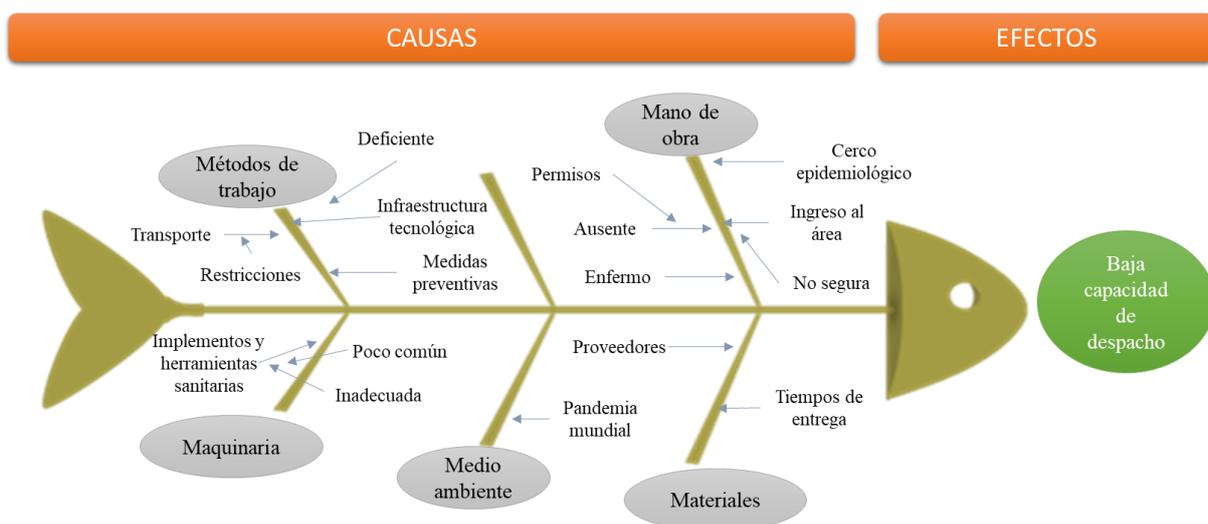


Ilustración 2-6. Diagrama de causas y efecto VIRO S.A.

Elaborado por autores de este documento

2.2.7. Análisis de factores operativos

VIRO S.A. cuenta con un proceso de distribución dinámica, el cual consiste en cargar las mercancías a los contenedores o camiones de acuerdo con el orden de llegada, para realizar este proceso se necesita 2 estibadores, 1 operador logístico y 1 auditor de carga. El operador logístico se moviliza a través de un montacarga desde la bodega hasta los andenes de carga donde deposita las mercancías que son receptadas por el auditor cuya función es garantizar que los productos sean los indicados según el comprobante de venta y aprueba la carga de las mercancías hacia el contenedor o camión, de ahí los estibadores que se encuentran dentro del contenedor son los encargados de organizar las mercancías de acuerdo a los requerimientos del cliente para su transportación.

Los principales problemas que aparecieron al comienzo de la pandemia COVID-19 fueron una alta ausencia del personal, dado que en el país durante los meses de enero a marzo es recurrente la aparición de gripe estacional, debido a la sintomatología el departamento médico recomendó que todo el personal que contará con síntomas de gripe guarde cuarentena, lo que desató una caída en los tiempos de carga de contenedores y respuesta a la entrega de pedidos.

Para satisfacer esta demanda de personal el departamento de Recursos Humanos realizó procesos de contratación durante los meses de febrero a abril, tomando en cuenta protocolos de bioseguridad por parte del departamento médico el cual es el encargado de realizar controles de temperatura, entrega de guantes, mascarillas y otros. Sin embargo, aunque se tomaron todas estas medidas la baja capacidad de despacho aún se mantiene una reducción en el despacho de mercancías, por lo cual ante las pruebas realizadas se notificó que el uso de mascarillas y guantes en los trabajadores es una de las causales.

Tabla 2-5. Tiempo de despacho evaluado hasta marzo de 2020

	Antes de Pandemia			Durante la Pandemia			Variación		
	Tiempo Mínimo	Tiempo Máximo	N° Cont.	Tiempo Mínimo	Tiempo Máximo	N° Cont.	Tiempo Mínimo	Tiempo Máximo	N° Cont.
Despacho de Contenedores	120 min	180 min	16	210 min	240 min	13	75%	33,33%	-18,75%

Elaborado por autoras de este documento por medio de entrevistas realizadas

Para los meses de Febrero a Marzo de 2020 se evidencia una reducción del 18,75% en la respuesta de pedidos, VIRO S.A. previo a la pandemia tenía una capacidad de respuesta a pedidos de 16 contenedores de 40 pies con una carga de 20 toneladas por cada uno, dentro de estos tiempos se encuentran los requerimientos de embalaje por cliente, ya sea que necesiten sus mercancías sobre pallets o directamente sobre el piso del contenedor, también el packaging de las mercancías si es un cliente de canal moderno requiere mix de productos por cartón y en los otros casos un solo tipo de producto por cartón.

Cuando los camiones y trailers estaban listos para realizar la distribución se presentaron problemas con las rutas de entrega, ya que existían restricciones de movilidad por parte del gobierno y se lanzó la medida de semaforización, toque de queda que durante el primer mes de la pandemia en febrero de 2020 las empresas de distribución de productos masivos y primera necesidad también fueron afectadas, con lo cual se reflejaron pérdidas en los productos perecibles a corto plazo como alimentos.

2.3. Posibles soluciones propuestas

Conociendo el auge de la tecnología y su implementación dentro de las empresas a través de la historia hemos analizado las necesidades que actualmente presenta el Centro Nacional de Distribución de VIRO S.A. y se encontró que actualmente en el mercado existen gadgets tecnológicos que pueden integrarse a los sistemas con los que cuenta la empresa para ello se los ha combinado en tres diferentes propuestas, las cuales son:

2.3.1. Propuesta 1

Para esta propuesta se planteó la unión de 3 gadgets tecnológicos que han sido usados en diferentes empresas para control de personal, rutas e indicadores, con la implementación de esta propuesta se espera reducir los errores y tiempo en la marcación de los trabajadores, incentivar al personal mediante un seguimiento de metas operativas y prevenir retrasos dentro de las ordenes despachadas. A continuación, se muestra a detalle cómo funciona esta propuesta:

2.3.1.1. Implementación de un sistema de marcación biométrica

Actualmente VIRO S.A. cuenta con un proceso manual bajo programación para el registro de entrada y salida de los trabajadores, por lo cual el proceso de notificación de ausencias, descuento de horas y pago de horas extras presenta errores que retrasan el

proceso operativo dentro de la empresa. Implementar un sistema de marcación biométrica ayuda a conocer en tiempo real cual es la fuerza laborar por día y proyectaría resultados previos a la jornada laboral basado en datos históricos.

2.3.1.2. Pantallas de proyección

Sincronizadas con el sistema de marcación biométrica y el sistema de análisis estadístico de la empresa muestra dentro del Centro de Distribución los trabajadores que están laborando durante un día en específico, los muelles que están en espera y los que están activos. Proyectará indicadores en tiempo real cuando un muelle ha sido cargado y está listo para realizar la entrega, el volumen en toneladas de carga diaria y los contenedores o camiones que han sido despachados y descargados.

2.3.1.3. Instalación de GPS en tiempo real para los camiones

Instalación de pantallas con GPS en tiempo real dentro de los camiones de distribución que notifique daños en vías, rutas alternas y notifique al centro de distribución si la carga tiene un retraso. Este servicio estará integrado al software de análisis de datos con el que cuenta la empresa con el fin de tomar acciones correctivas al notificarse un incidente dentro de la ruta establecida por el camión de entrega.

2.3.2. Propuesta 2

Para esta propuesta se planteó la creación de una aplicación móvil para registrar el sistema de marcación de los trabajadores, control de inventario, despacho de órdenes, rutas y otras secciones junto con la implementación de automatización por nivel de lotes que consiste en introducir diferentes equipos con inteligencia artificial para mejorar la eficiencia en despachos y reducir el tiempo promedio en realizar una entrega. Los prototipos usados en esta propuesta son un *storyboard*¹ como prototipo de baja fidelidad y un diseño de aplicación móvil como prototipo de alta fidelidad que se realizó en el aplicativo web de *Figma.com* página destinada a la creación de diseños de aplicativos web o móviles. A continuación, se presenta a detalle el funcionamiento de la propuesta:

¹ Storyboard es el conjunto de ilustraciones mostradas en secuencia con el objetivo de servir de guía para entender una historia, para previsualizar una animación o seguir la estructura de una película antes de realizarse o filmarse.

2.3.2.1. Aplicación Viro Onboard

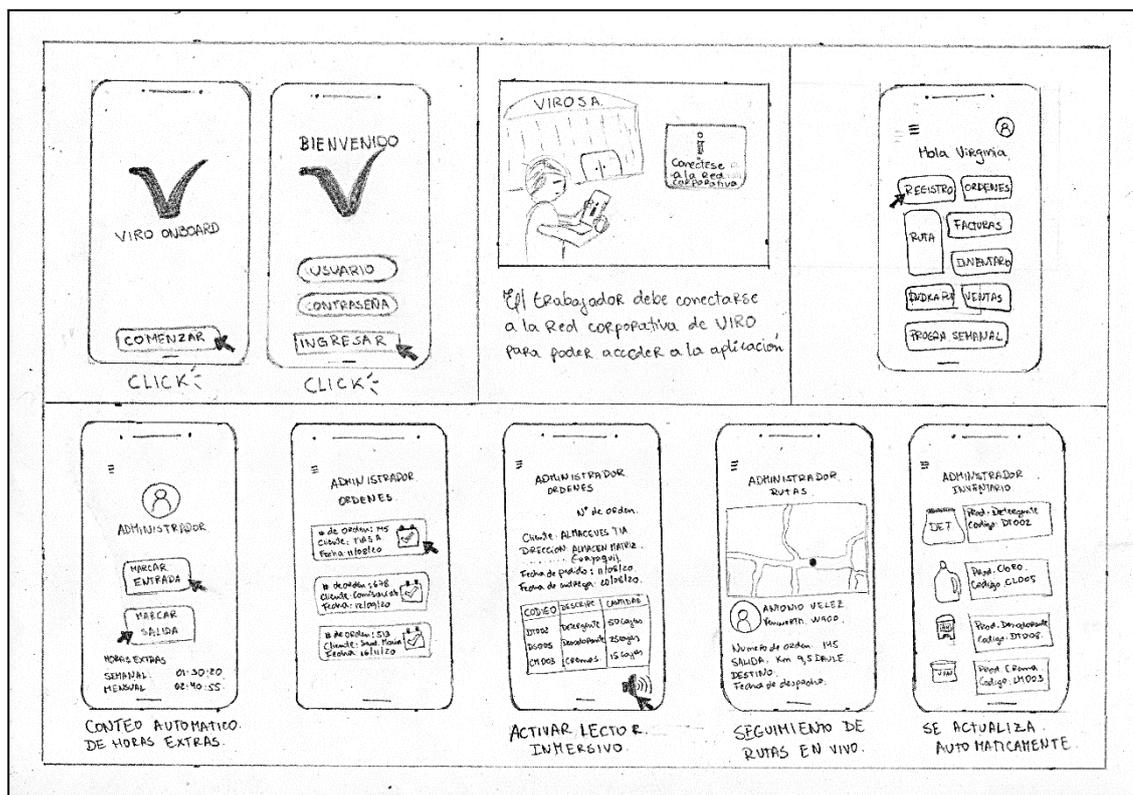


Ilustración 2-7. StoryBoard de la aplicación VIRO ON BOARD

Elaborado por autoras de este documento

Aplicación móvil que permite la gestión de diferentes departamentos de la empresa y el centro nacional de distribución con el fin de optimizar y tecnificar las actividades que se desarrollan. Mediante esta aplicación los trabajadores podrán ingresar y acceder en el menú principal a las opciones específicas habilitadas para su cargo, dentro de las funcionalidades generales que tendrá el trabajador están sistema de marcación móvil, programación semanal e indicadores.

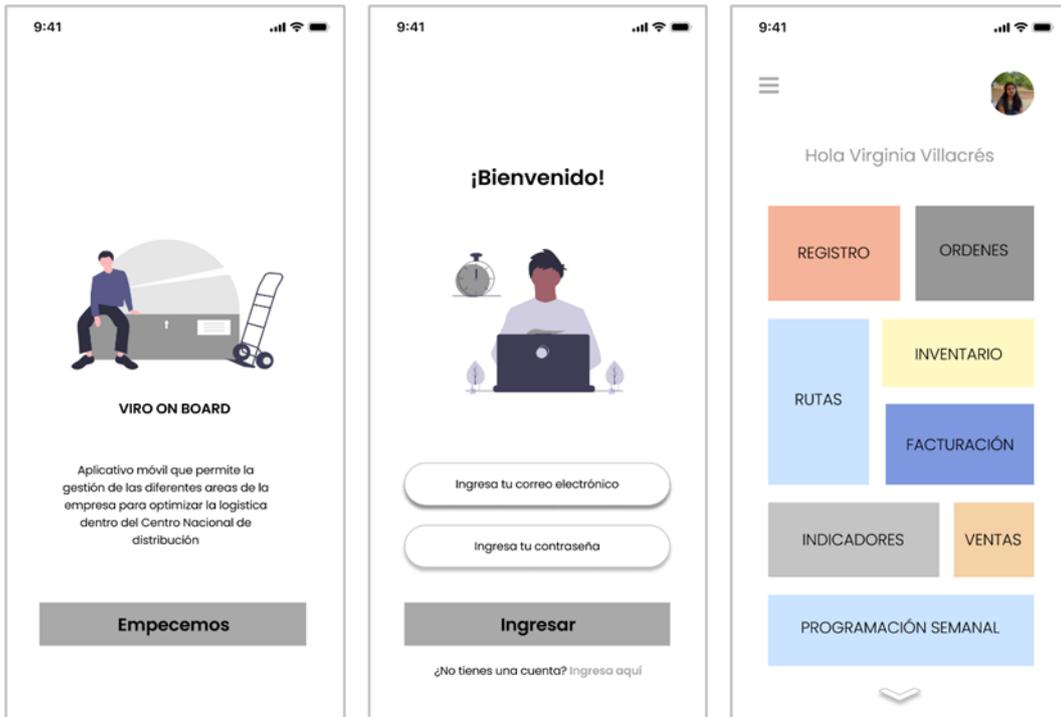


Ilustración 2-8. Menú Inicio - Prototipo VIRO ONBOARD

Fuente: (Figma.com, s.f.) - Elaborado por: Autoras de este documento

Marcación móvil: Los trabajadores realizan el ingreso de entrada y salida uniéndose a la red corporativa y accediendo al menú “**Registro**”, los datos ingresados serán enviados al sistema de la empresa en el cual los datos se analizarán generando indicadores que serán enviados a los diferentes departamentos de la empresa y al área de bodega para establecer el objetivo de despacho diario.

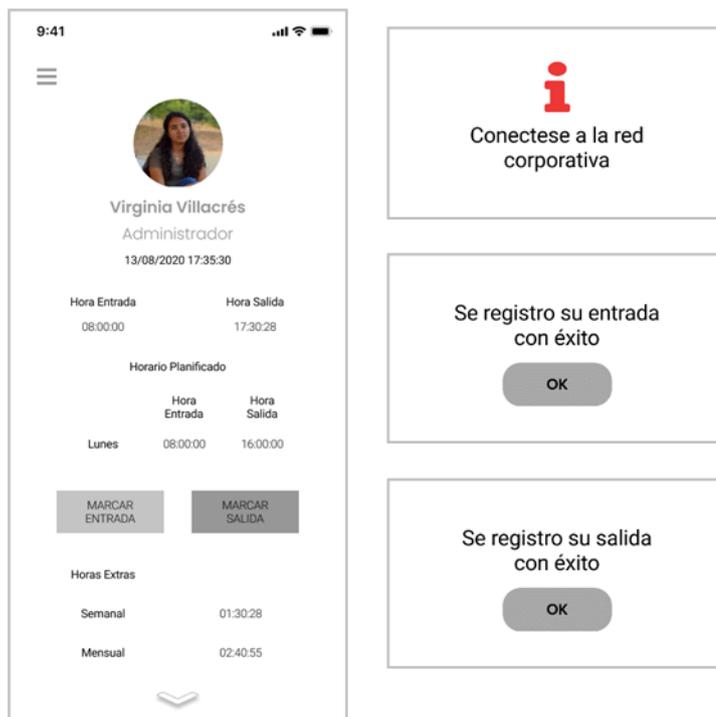


Ilustración 2-9. Sección Registro - Prototipo VIRO ONBOARD

Fuente: (Figma.com, s.f.) – Elaborado por: Autoras de este documento

Revisión de objetivos: Al ingresar en la sección de “**Programación semanal**” los trabajadores tendrán acceso a las actividades planificadas, eventos corporativos, objetivos semanales y diarios de acuerdo con su departamento, esta sección sirve como recordatorio para que el trabajador analice el cumplimiento de sus objetivos dentro de la organización.

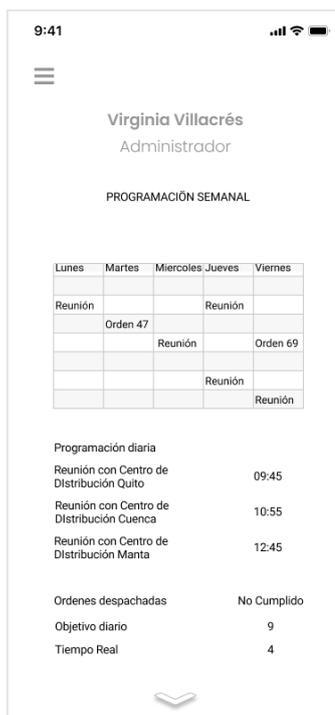


Ilustración 2-10. Sección Programación Semanal - Prototipo VIRO ONBOARD

Fuente: (Figma.com, s.f.) – Elaborado por: Autoras de este documento

Seguimiento de indicadores: En la sección de “**Indicadores**” los trabajadores podrán visualizar indicadores de operatividad de acuerdo con su departamento, para el caso del centro de distribución están: tiempo promedio de descarga de un contenedor, tiempo promedio de despacho de un pedido, promedio de despachos diarios, entre otros que se mostraran mediante gráficos estadísticos con un análisis histórico de los datos.

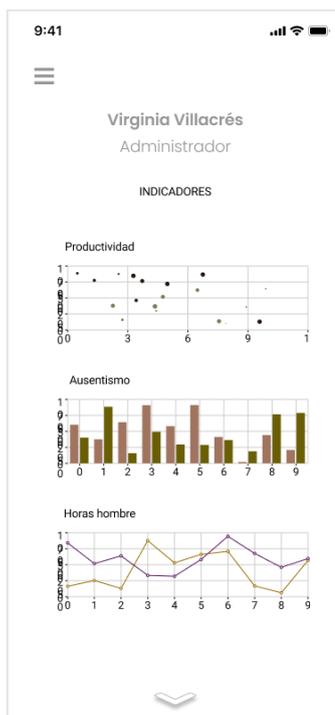


Ilustración 2-11. Sección Indicadores - Prototipo VIRO ONBOARD

Fuente: (Figma.com, s.f.) – **Elaborado por:** Autoras de este documento

En esta aplicación se encontrará una sección de “**Rutas**” que sirve de acompañamiento al copiloto de los camiones de entrega en la cual se sigue en tiempo real el despacho de la mercadería a los clientes, notificando en caso de existir tráfico, daños en vías u otro problema un cambio de ruta. Al seleccionar el icono de parlante en la pantalla o el botón de subir volumen se activará la opción de asesor de navegación en el cual se guía al conductor la ruta que debe seguir en base a los mapas establecidos en la base central. Esta sección estará enlazada a la aplicación móvil para clientes en la cual se enviarán notificaciones del tiempo estimado en que recibirán su pedido.

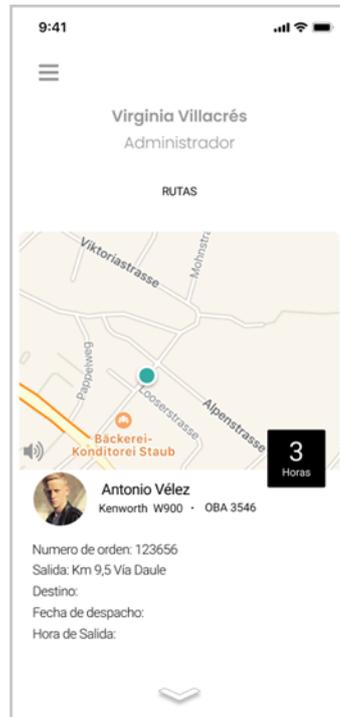


Ilustración 2-12. Sección Rutas - Prototipo VIRO ONBOARD

Fuente: (Figma.com, s.f.) – Elaborado por: Autoras de este documento

Voice Picking: Al dirigirse a la sección “Órdenes” el trabajador puede seleccionar una orden a despachar en la que se mostrará su número y descripción; para acceder al lector inmersivo deberá tocar el icono de parlante o también el botón de subir volumen del Smartphone. La finalidad de esta opción es prevenir errores en la entrega de un despacho debido a daños físicos hacia el documento de la orden, también el trabajador podrá usar comandos de voz para finalizar la orden actualizándose de esta manera las órdenes pendientes dentro del sistema. Dentro de esta sección también se indica en qué muelle debe ser cargada la orden y todo el proceso a seguir para cerrar el despacho.

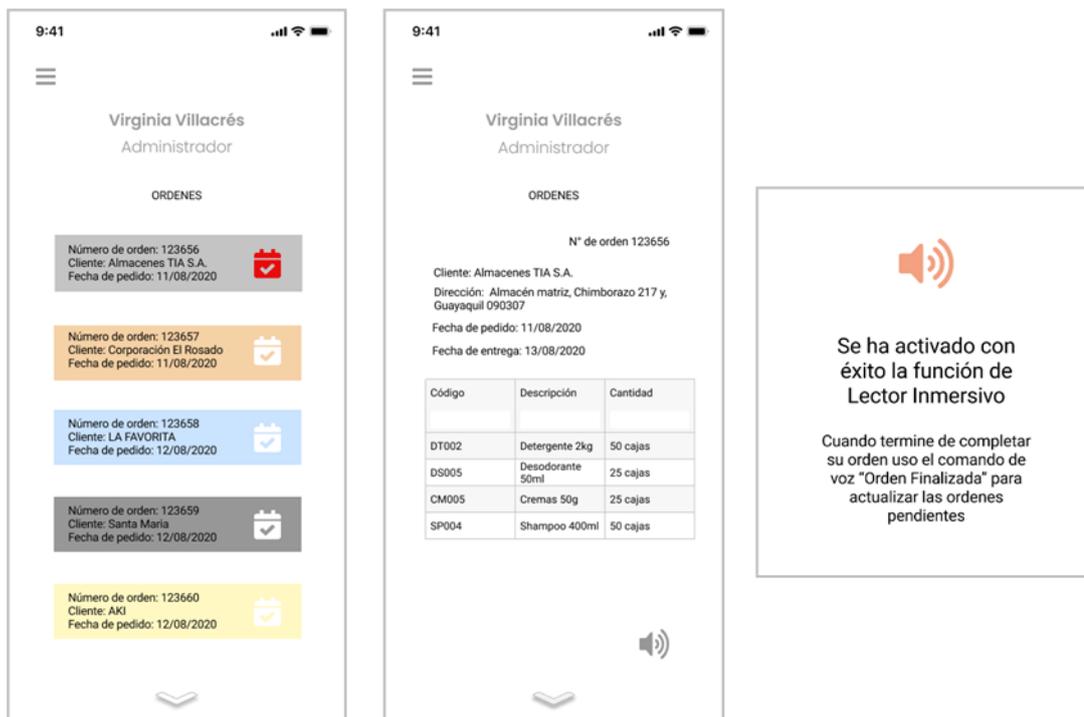


Ilustración 2-13. Sección Ordenes - Prototipo VIRO ONBOARD

Fuente: (Figma.com, s.f.) – Elaborado por: Autoras de este documento

Control de Inventarios: En la sección **"Inventarios"** se visualiza el punto de reorden de inventarios para un producto determinado, las fechas en que ingresaron nuevos lotes de mercancías, la ubicación dentro del almacén.

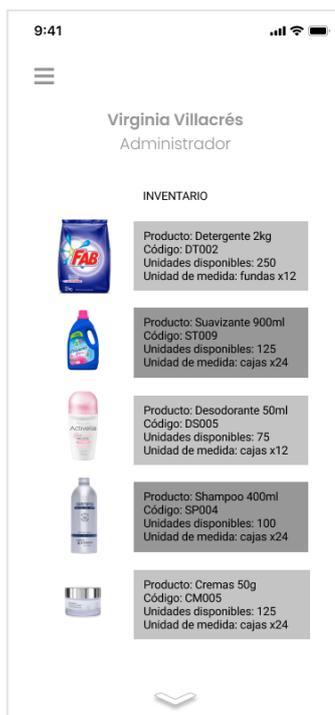


Ilustración 2-14. Sección Inventario - Prototipo VIRO ONBOARD

Fuente: (Figma.com, s.f.) – Elaborado por: Autoras de este documento

Para visualizar en su totalidad el prototipo de VIRO ONBOARD es necesario acceder al siguiente enlace:

<https://www.figma.com/proto/BGJNyAIKA4jGb8LtnYscUo/VIRO-ON-BOARD?node-id=6%3A1&scaling=scale-down>

2.3.2.2. Automatización por niveles de Lotes

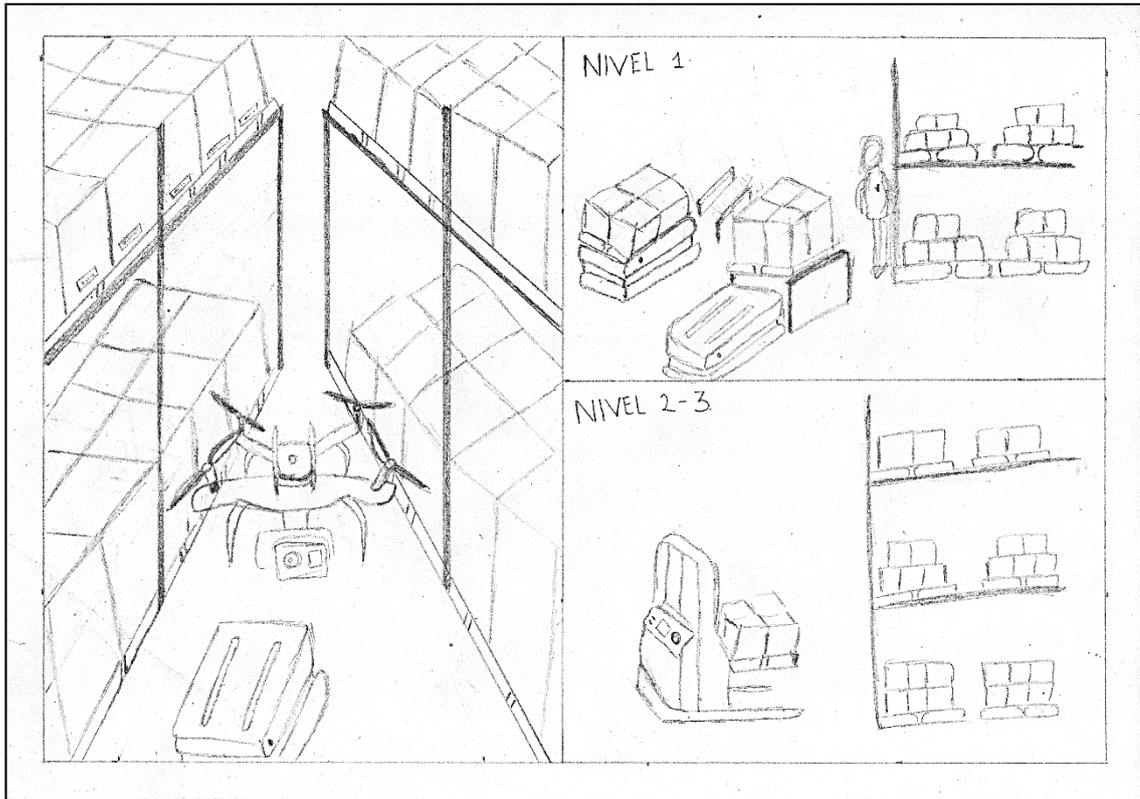


Ilustración 2-15. Storyboard de Automatización por niveles

Elaborado por autoras de este documento

Para que el almacén funcione de manera eficiente se plantea implementar la automatización en los procesos de picking o preparación de mercadería a través de robots que sean especializados para los distintos niveles que poseen los lotes o estanterías dentro del centro de distribución.

Algunas de estos robots especializados son:

- Montacarga no tripulado
- Drones para control de inventario
- Robot con inteligencia artificial (MiR 1000)

Montacarga no tripulado: conocido también como carretilla elevadora es un vehículo guiado automáticamente con la finalidad de transportar las mercancías dentro del almacén hacia los muelles de carga. (Hao, s.f.)

Drones para control de inventario: Los drones son vehículos aéreos no tripulados, empezaron en la industria del entretenimiento y con los nuevos avances tecnológicos se

han desplazado a sectores agrícolas para fumigación, control de inventario, servicio de picking y otras funcionalidades. Dentro de un almacén pueden buscar códigos en las estanterías, lecturas RFID, realizar un control de inventario cíclico o puntual. (Gonzalez, 2019)



Ilustración 2-16 Dron para control de inventario

Fuente: SMSECUADOR.EC

Robot con inteligencia artificial MiR1000: Robot colaborativo creado por la firma Mobile Industrial Robots fundada en el año 2013 en Odense, Denmark cuenta con sensores y una cámara integrada, al encontrarse con una persona se detiene automáticamente navegando automáticamente para escoger la mejor ruta hacia su destino es capaz de soportar como máximo un peso de 1000 kg. (Mobile Industrial Robots, 2019)



Ilustración 2-17. MiR 1000 Robot con Inteligencia Artificial

Fuente: mobile-industrial-robots.com

2.3.3. Propuesta 3

2.3.3.1. Implementación de un almacén automatizado a cargo de Mecalux

Contrato con la empresa española Mecalux especializada en brindar soluciones de almacenaje para pequeñas, medianas y grandes empresas alrededor del mundo, se encarga de proveer desde la infraestructura física hasta el software a implementarse

dentro del almacén para control de inventario, optimización de espacio por pallets y se implementa adaptándose a la técnica de gestión de almacén de cada empresa.



Ilustración 2-18. Proyecto de almacenes automatizados por Mecalux
Fuente: Mecalux.com

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Para la validación de las propuestas realizadas se realizó una entrevista con el jefe de distribución (Apéndice J-K) en la cual se evaluó cada propuesta con el fin de elegir la mejor opción que brinde oportunidades de mejora en los procesos logísticos, evaluando tanto la capacidad económica como la tecnológica de VIRO S.A.

3.1. Validación de propuestas

Las preguntas realizadas con más significancia al momento de seleccionar una solución fueron:

- **Entrevistador:** ¿Qué procesos operativos se deberían mejorar dentro del centro de distribución?

Entrevistado: Considero que, actualmente dentro de la empresa existen muchos procesos que pueden mejorar. Por ejemplo, el área de pickeo o preparación de mercadería poniendo automatización con los equipos operativos en una tecnología que se llama *voice picking*, que es para que ellos reciban automáticamente órdenes por voz y puedan confirmar cualquier operación únicamente con utilizar la voz con una computadora que hace interfaces con el sistema de VIRO S.A.

A nivel administrativo también hay operaciones que deberían sistematizarse un poco más; ingreso de productos, consultas de trazabilidad de productos, el tema de inventario, conteos más ágiles como, por ejemplo: poner RFID a las cajas o a los productos para que puedan ser contabilizados rápidamente con un sensor automático. Ese sensor podría darte un inventario en tiempo real, se puede mejorar la operación de ingreso, automatizando un poco más los ingresos de producción a las estanterías; automatizando un poco esos procesos porque son bastantes repetitivos, son bastantes mecánicos donde se puede implementar algún tipo de robot con inteligencia artificial de automatización y poder mejorar esa parte.

A nivel de carga de vehículos también podemos mejorar, actualmente la carga se hace como se ha hecho hace muchos años atrás, estibando con personas los productos en los vehículos; sin embargo, ahora ya hay muchas tecnologías que te ayudan a que la estiba sea automática con máquinas robotizadas y la estiba pueda ser automática metiendo el producto al vehículo y las máquinas pueden hacer la parte de estibo. La parte de conteo también en el muelle lo realiza por medio de tipos de Kardex o tipos de RFID también es una mejora que puede realizarse.

- **Entrevistador:** ¿considera que actualmente la infraestructura que tiene la empresa podría tener la capacidad de automatizar los procesos?

Entrevistado: tiene que ir paso a paso, todavía no estamos listos, no tenemos la infraestructura correcta como para hacer esta automatización, hay mucha inversión que realizar y creo que es una de las partes que nos puede estar parando, porque mientras se tiene que invertir más. El proyecto de automatización se hace más caro y se hace no pagable en el corto o mediano plazo entonces, no se hace rentable. Pero mientras vayamos poco a poco readecuando los procesos, readecuando la infraestructura y entre las cosas vayan bajando de costo a nivel de tecnologías, entonces más adelante puede ser que ya sean factibles automatizar.

- **Entrevistador:** De las propuestas presentadas anteriormente ¿Cuál considera usted debido a su experiencia profesional la mejor a implementarse dentro del Centro Nacional de Distribución?

Entrevistado: Tomando en cuenta las opciones presentadas la propuesta 2 y 3 son las más viables a implementarse; y te explico la propuesta 2 debido a que la empresa ya ha contado con un servicio de marcación biométrica en años anteriores y siempre se presentaban problemas al realizar el ingreso, daños de dispositivos, errores en la gestión de horas extras, entre otros. Y como te comentaba un dron que permita realizar el control de inventario en tiempo real sería muy eficiente.

En cuanto a la propuesta 3, Mecalux es una empresa que tiene muy buenos proyectos en cuanto a automatización de almacén e implementación de racks por

lo que esta propuesta puede ser la más eficiente, ya que, todos los procesos dentro del almacén serían totalmente automatizados lo que nos ahorraría muchos costes que hoy en día son altos.

En conclusión, con la entrevista realizada se dio a conocer que para VIRO S.A. las mejores opciones a implementar son la propuesta 2 y la propuesta 3. Por lo tanto, se realizó un análisis costo-beneficio de estas dos opciones para determinar la rentabilidad de cada propuesta.

3.2. Análisis costo – beneficio

3.2.1. Propuesta 2

Considerando que la empresa cuenta con un departamento para el desarrollo y control de tecnologías de información se realizarán contratos por horas con *freelancers*² nacionales o extranjeros para el desarrollo del código y diseño de la aplicación. Entre los activos fijos destacan los robots y drones que serán importados por VIRO S.A. para abastecer el Centro de distribución, la estructura de la inversión se presenta en la Tabla 3.1.

Tabla 3-1. Estructura de la inversión para propuesta 2

Rubro	
I. Activo fijo	
A. Tangibles	
Maquinaria y/o equipos	
Equipos de computo	\$ 14.147,80
Maquinaria	\$ 5.730.095,29
Implementos de maquinarias	\$ 497.377,72
Total tangibles	\$ 6.241.620,80
B. Intangibles	
Licencias de funcionamiento	\$ 124,00
Software MiR	\$ 8.150,00
Total intangibles	\$ 8.274,00
Total activo fijo	\$ 6.249.894,80
II. Capital de trabajo	
Mano de obra a contrato APP	\$ 137.120,00
MANO DE OBRA PISO Y RACKS PARA MiR	\$ 4.075.140,00
Adaptación de software nativo a nuevos equipos	\$ 13.512,00
Total mano de obra	\$ 4.225.772,00

² Trabajador autónomo que trabaja para sí mismo y cuya actividad principal es prestar servicios a terceros a cambio de una compensación económica.

Total de inversión	\$ 10.475.666,80
---------------------------	-------------------------

Elaborado por autoras de este documento

Para la implementación de esta propuesta VIRO S.A. accederá a un crédito que corresponde al 40% por ciento del monto de la inversión y el 60% por ciento será mediante financiación propia, para el cálculo de las cuotas se usó el simulador de Banco de Guayaquil con el tipo de tabla alemana con una tasa de 10,21% efectivo anual.

Clasificación Segmento Microcrédito			
Tipo de Crédito(?):	ACTIVIDAD COMERCIAL	Tipo de Tabla:	ALEMÁN
Segmento(?):	EMPRESARIAL		
Capital a Financiar * (?):	4190266.7	Seguro Bien (?):	\$0.00
Precio del Bien (?):		Seguro Vida (?):	\$0.00
Plazo de Años (?):	5	Seg. Desgrav. (?):	\$0.00
Periodicidad (?):	ANUAL	Seg. Cesantía (?):	\$0.00
Tasa Efectiva (?):	10.21%	Seg. Micro (?):	\$0.00
Tasa Nominal (?):	10.21%	Solca (?):	\$20,951.33
Monto Financiado (?):	\$4,190,266.70	Gto Notarial ** (?):	\$35.67
Monto Líquido (?):	\$4,169,315.37	Gto Legal ** (?):	\$0.00
Dividendo (?):	\$1,265,879.57	Gto Avalúo ** (?):	\$0.00
Valor Total (?):	\$5,473,781.06		
Relación (?):	1.31		
Tasa Anual Costo Crédito (?):	10.21%		

Ilustración 3-1 Microcrédito Propuesta 2

Fuente: Banco de Guayaquil

Para fines académicos se consideraron cuotas anuales, para una mayor comprensión de las cuotas financieras en el flujo de caja de la propuesta. La tabla de amortización se detalla a continuación:

Tabla 3-2 Tabla de Amortización Alemana Propuesta 2

AÑO	SALDO	AMORT.	INTERES	CUOTA
0	\$ 4.190.266,72	\$ -	\$ -	\$ -
1	\$ 3.352.213,38	\$ 1.265.879,58	\$ 427.826,23	\$ 838.053,34
2	\$ 2.514.160,03	\$ 1.180.314,33	\$ 342.260,99	\$ 838.053,34
3	\$ 1.676.106,69	\$ 1.094.749,08	\$ 256.695,74	\$ 838.053,34
4	\$ 838.053,34	\$ 1.009.183,84	\$ 171.130,49	\$ 838.053,34
5	\$ -	\$ 923.618,59	\$ 85.565,25	\$ 838.053,34

Elaborado por autoras de este documento

3.2.1.1. Flujo de efectivo

Tabla 3-3. Flujo de efectivo para la propuesta 2

VIRO S.A						
Centro Nacional de Distribución Guayaquil						
Flujo de Efectivo – Propuesta 2						
(Expresado en dólares de los Estados Unidos de América - US\$)						
	<u>2020</u>	<u>2021</u>	<u>2022</u>	<u>2023</u>	<u>2024</u>	<u>2025</u>
Ingresos		\$ 88.538.234,40	\$ 92.965.146,12	\$ 98.536.544,23	\$ 104.441.900,70	\$110.701.236,74
Costo de ventas		\$ -46.326.276,05	\$ -48.642.589,85	\$ -51.561.145,24	\$ -54.654.813,95	\$ -57.934.102,79
Utilidad bruta		\$ 42.211.958,36	\$ 44.322.556,27	\$ 46.975.398,99	\$ 49.787.086,75	\$ 52.767.133,95
Gastos		\$ -30.744.120,71	\$ -32.521.295,47	\$ -34.654.027,97	\$ -37.054.645,26	\$ -37.842.268,90
Utilidad en operaciones		\$ 11.467.837,65	\$ 11.801.260,81	\$ 12.321.371,02	\$ 12.732.441,49	\$ 14.924.865,06
Costo Financiero neto		\$ -1.083.738,13	\$ -1.030.968,48	\$ -979.838,61	\$ -930.430,51	\$ -882.830,26
Utilidad antes de impuesto a la renta		\$ 10.384.099,51	\$ 10.770.292,33	\$ 11.341.532,41	\$ 11.802.010,98	\$ 14.042.034,80
Impuesto a la Renta		\$ -2.408.432,99	\$ -2.528.854,63	\$ -2.655.297,37	\$ -2.788.062,23	\$ -2.927.465,35
Utilidad neta		\$ 7.975.666,53	\$ 8.241.437,69	\$ 8.686.235,04	\$ 9.013.948,75	\$ 11.114.569,45
Otros resultados integrales		\$ -22.961,30	\$ -24.109,36	\$ -25.314,83	\$ -26.580,57	\$ -27.909,60
Total resultados integrales del periodo		\$ 7.952.705,23	\$ 8.217.328,33	\$ 8.660.920,22	\$ 8.987.368,18	\$ 11.086.659,85
Préstamo Recibido	\$ 4.190.266,72					
Pago de Capital		\$ -838.053,34	\$ -838.053,34	\$ -838.053,34	\$ -838.053,34	\$ -838.053,34
Capital de Trabajo Propuesta 2	\$ 4.225.772,00					
Inversión en Activos en Propuesta 2	\$ -6.249.894,80					
<u>Flujo de Efectivo</u>	<u>\$ -6.285.400,08</u>	<u>\$ 7.114.651,89</u>	<u>\$ 7.379.274,99</u>	<u>\$ 7.822.866,87</u>	<u>\$ 8.149.314,83</u>	<u>\$ 10.248.606,51</u>

Elaborado por autoras de este documento

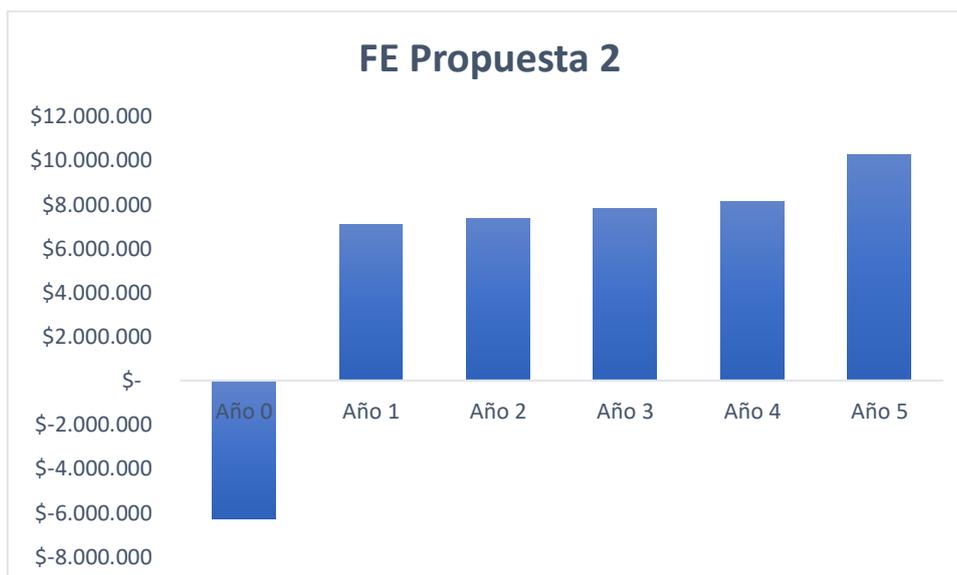


Ilustración 3-2. Flujo de efectivo para la propuesta 2

Elaborado por autoras de este documento

Con la inversión en los robots para la distribución logística interna del almacén y la implementación de la aplicación, los beneficios netos se reflejan desde el año dos con un crecimiento constante en el volumen de ventas e incremento de eficiencia del Centro Nacional de Distribución obteniendo un Valor actual neto para la propuesta 2 de \$14 Millones de dólares, para realizar este análisis se consideró una tasa del 25,17% en la evaluación de proyectos que resulto del cálculo del WACC con datos históricos del año 2019, a su vez la relación Beneficio – Costo para esta propuesta nos indica que por cada \$1,17 centavos que ingresa VIRO S.A. gastará \$1,00 dólar.

Tabla 3-4. Rentabilidad de la inversión para la propuesta 2

VAN	\$ 14.754.030,21
TIR	115%
B/C	\$ 1,17

Elaborado por autoras de este documento

CAPM (Ke)	83,66%
Kd	1,32%
WACC	25,17%

El retorno de la inversión en la propuesta 2 se da a los 10 meses con 18 días, para conocer la fecha estimada se usó el cálculo de payback que se presenta a continuación:

Tabla 3-5 Calculo del Tiempo de recuperación de la Inversión

PER ULT FC NEGATIVO	0
ABS ULT FC NEGATIVO	\$ 6.285.400,08
FC NETO PER SIG	\$ 7.114.651,89
PRI	0,8834445
MESES	10,601334
DÍAS	18,04002011
Tiempo de recuperación: 10 meses, 18 días	

Elaborado por autoras de este documento

3.2.2. Propuesta 3

Considerando que la empresa cuenta varias sedes alrededor del mundo, con el auge del e-commerce, la automatización de procesos y la logística 4.0 se presenta en esta propuesta un contrato con la firma Mecalux para la construcción de un almacén automatizado con un área de 5906 metros cúbicos con la instalación de 6 transelevadores automáticos, se usa como precios referenciales un presupuesto dentro del sitio web de Mecalux, la estructura de la inversión se presenta en la Tabla 3.6.

Tabla 3-6. Estructura de la inversión para propuesta 3

Rubro	
I. Activo fijo	
A. Tangibles	
Maquinaria	\$ 9.374.280,70
Total tangibles	\$ 9.374.280,70
B. Intangibles	
Software transelevadores	\$ 18.150,00
Total intangibles	\$ 18.150,00
Total activo fijo	\$ 9.392.430,70
II. Capital de trabajo	
Mano de obra civil almacén	
Obra civil incluye insumos	\$ 4.957.319,22
Total capital de trabajo	\$ 4.957.319,22
Total inversión	\$ 14.349.749,92

Elaborado por autoras de este documento

Para la implementación de esta propuesta VIRO S.A. accederá a un crédito corporativo (Desde 5'000.000 en adelante) que corresponde al 40% por ciento del monto de la inversión y el 60% por ciento será a través de financiación propia, para el cálculo

de las cuotas se usó el simulador de Banco de Guayaquil con el tipo de tabla alemana con una tasa de 9,33% efectivo anual.

Clasificación Segmento Microcrédito			
Tipo de Crédito(?):	ACTIVIDAD COMERCIAL	Tipo de Tabla:	ALEMÁN
Segmento(?):	CORPORATIVO		
Capital a Financiar * (?):	5739899.9	Seguro Bien (?):	\$0.00
Precio del Bien (?):		Seguro Vida (?):	\$0.00
Plazo de Años (?):	5	Seg. Desgrav. (?):	\$0.00
Periodicidad (?):	ANUAL	Seg. Cesantía (?):	\$0.00
Tasa Efectiva (?):	9.33%	Seg. Micro (?):	\$0.00
Tasa Nominal (?):	9.33%	Solca (?):	\$28,699.50
Monto Financiado (?):	\$5,739,899.90	Gto Notarial ** (?):	\$35.67
Monto Líquido (?):	\$5,711,200.40	Gto Legal ** (?):	\$0.00
Dividendo (?):	\$1,683,512.64	Gto Avalúo ** (?):	\$0.00
Valor Total (?):	\$7,346,533.55		
Relación (?):	1.28		
Tasa Anual Costo Crédito (?):	9.33%		

Ilustración 3-3 Microcrédito Propuesta 3

Fuente: Banco de Guayaquil

Las cuotas se consideraron anualmente para una mejor comprensión dentro del flujo de caja. La tabla de amortización se detalla a continuación:

Tabla 3-7 Tabla de Amortización Alemana Propuesta 3

AÑO	SALDO	AMORT.	INTERES	CUOTA
0	\$ 5.739.899,97	\$ -	\$ -	\$ -
1	\$ 4.591.919,97	\$ 1.683.512,66	\$ 535.532,67	\$ 1.147.979,99
2	\$ 3.443.939,98	\$ 1.576.406,13	\$ 428.426,13	\$ 1.147.979,99
3	\$ 2.295.959,99	\$ 1.469.299,59	\$ 321.319,60	\$ 1.147.979,99
4	\$ 1.147.979,99	\$ 1.362.193,06	\$ 214.213,07	\$ 1.147.979,99
5	\$ -	\$ 1.255.086,53	\$ 107.106,53	\$ 1.147.979,99

Elaborado por autoras de este documento

3.2.2.1. Flujo de Efectivo

Tabla 3-8. Flujo de efectivo de la propuesta 3

VIRO S.A

Centro Nacional de Distribución Guayaquil						
Flujo de Efectivo – Propuesta 3						
(Expresado en dólares de los Estados Unidos de América - US\$)						
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos		\$ 88.538.234,40	\$ 93.844.327,84	\$101.332.342,10	\$108.411.933,67	\$117.063.354,38
Costo de ventas		\$ -46.326.276,05	\$ -49.105.852,61	\$ -53.034.320,82	\$ -56.746.723,27	\$ -61.286.461,14
Utilidad bruta		\$ 42.211.958,36	\$ 44.738.475,23	\$ 48.298.021,29	\$ 51.665.210,40	\$ 55.776.893,24
Gastos		\$ -31.329.536,13	\$ -33.257.799,58	\$ -35.735.523,00	\$ -38.347.502,60	\$ -37.736.974,94
Utilidad en operaciones		\$ 10.882.422,23	\$ 11.480.675,65	\$ 12.562.498,29	\$ 13.317.707,80	\$ 18.039.918,30
Costo Financiero neto		\$ -1.191.444,57	\$ -1.117.133,63	\$ -1.044.462,47	\$ -973.513,08	\$ -904.371,55
Utilidad antes de impuesto a la renta		\$ 9.690.977,66	\$ 10.363.542,02	\$ 11.518.035,82	\$ 12.344.194,72	\$ 17.135.546,75
Impuesto a la Renta		\$ -2.408.432,99	\$ -2.528.854,63	\$ -2.655.297,37	\$ -2.788.062,23	\$ -2.927.465,35
Utilidad neta		\$ 7.282.544,68	\$ 7.834.687,39	\$ 8.862.738,45	\$ 9.556.132,49	\$ 14.208.081,40
Otros resultados integrales		\$ -22.961,30	\$ -24.109,36	\$ -25.314,83	\$ -26.580,57	\$ -27.909,60
Total resultados integrales del periodo		\$ 7.259.583,38	\$ 7.810.578,03	\$ 8.837.423,62	\$ 9.529.551,92	\$ 14.180.171,81
Préstamo Recibido	\$ 5.739.899,97					
Pago de Capital		\$ -1.147.979,99	\$ -1.147.979,99	\$ -1.147.979,99	\$ -1.147.979,99	\$ -1.147.979,99
Capital de Trabajo Propuesta 3	\$ -4.957.319,22					
Inversión en Activos en Propuesta 3	\$ -9.392.430,70					
<u>Flujo de Efectivo</u>	<u>\$-8.609.849,95</u>	<u>\$6.111.603,39</u>	<u>\$6.662.598,03</u>	<u>\$7.689.443,63</u>	<u>\$8.381.571,92</u>	<u>\$13.032.191,81</u>

Elaborado por autoras de este documento

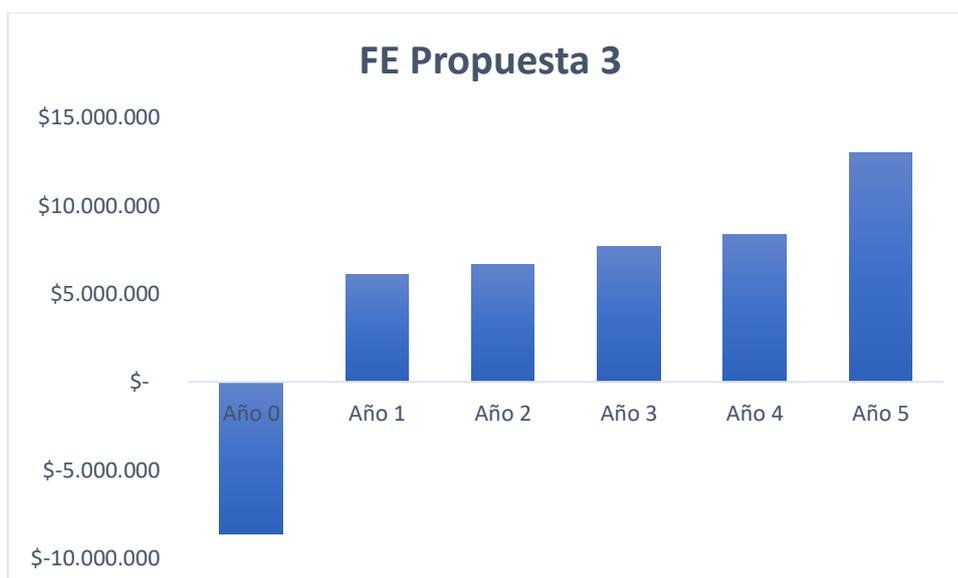


Ilustración 3-4. Flujo de caja para propuesta 3

Elaborado por autoras de este documento

Al realizar un contrato con la empresa española Mecalux, VIRO S.A. duplicará su capacidad de almacén optimizando de esta manera el tiempo en que se realiza el despacho de mercadería, los beneficios netos para esta propuesta se visualizan desde el segundo semestre del año dos obteniendo un valor actual neto de \$12 millones de dólares, el cual nos indica que el proyecto es viable, este análisis se lo realizo con una tasa de descuento del 25,17% mediante el cálculo del WACC para la evaluación de sus proyectos, a su vez la relación beneficio - costo nos indica que por cada \$1,19 centavos que ingresa a VIRO S.A., la empresa incurre en \$1 dólar de gastos.

Tabla 3-9. Rentabilidad de la inversión de la propuesta 3

VAN	\$ 12.103.392,37
TIR	77%
B/C	\$ 1,19

Elaborado por autoras de este documento

CAPM (Ke)	83,66%
Kd	1,32%
WACC	25,17%

El retorno de la inversión para la propuesta 3 se da al primer año, nueve meses con dieciséis días, para conocer el período de recuperación se usó el método de *payback*.

Tabla 3-10 Calculo del Tiempo de Recuperación Propuesta 3

PER ULT FC NEGATIVO	1
ABS ULT FC NEGATIVO	\$ 2.498.246,56
FC NETO PER SIG	\$ 6.662.598,03
PRI	1,374965824
MESES	4,499589885
DÍAS	-135,0123034
Tiempo: 1 año, 9 meses 16 días	

Elaborado por autoras de este documento

Al comparar las dos propuestas podemos observar que la propuesta tres crece en mayor medida desde el año tres, generando más beneficios para VIRO S.A. aunque la inversión inicial es mayor en un 35,7%, por ende, se necesita mayor inversión del servicio financiero, lo cual indica que la empresa deberá incurrir en obligaciones a largo plazo.

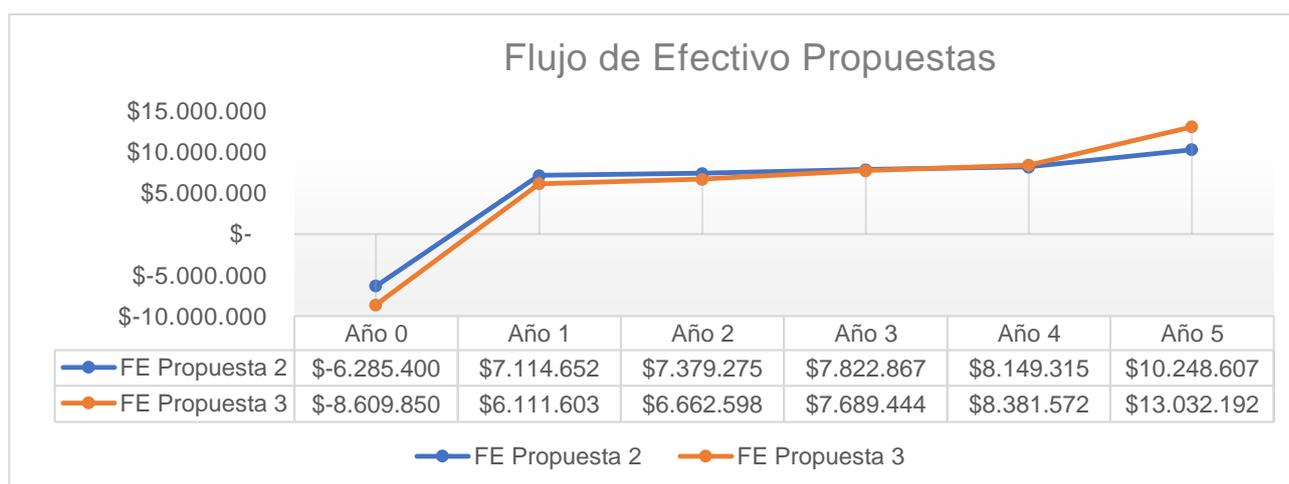


Ilustración 3-5. Flujo de efectivo de las propuestas validadas

Elaborado por autoras de este documento

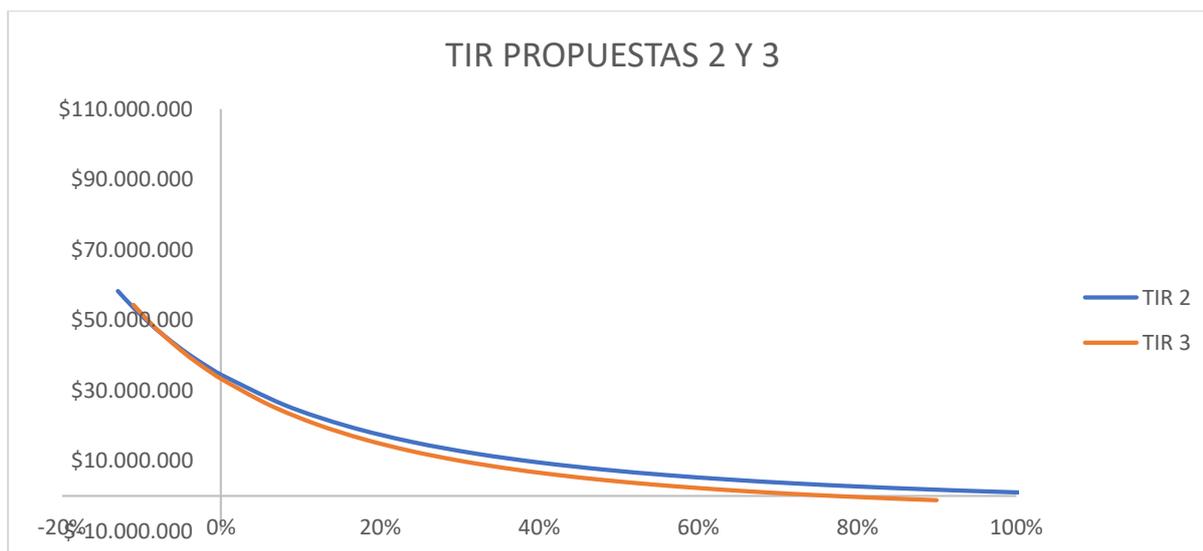


Ilustración 3-6. TIR propuestas validadas

Elaborado por autoras de este documento

3.3. Análisis de riesgos

Para realizar el análisis de riesgos de la propuesta dos se identificó aquellos problemas que se presentarían en la implementación de las estrategias y cuáles serían los impactos.

El impacto y la probabilidad de cada riesgo se evaluó directamente con el jefe de almacén de VIRO S.A. y de acuerdo con los análisis previamente realizados en este proyecto. Para la realización de este análisis se consideraron algunos criterios.

3.3.1. Criterios de probabilidad e impacto

Los criterios de evaluación de probabilidad se establecieron en una escala de 1 a 5 siendo el 1 Improbable y 5 Probable.

Tabla 3-11. Criterios de probabilidad

Probabilidad		
Ocurrencia	Valor numérico	Descripción
Probable	5	Probabilidad de que el riesgo suceda muy alta. (95-100%)
Moderado	4	Probabilidad de que el riesgo suceda alta. (75-94%)
Ocasional	3	Probabilidad de que el riesgo suceda media. (50-74%)
Posible	2	Probabilidad de que el riesgo suceda media. (25-49%)
Improbable	1	Probabilidad de que el riesgo suceda media. (1-24%)

Elaborado por autoras de este documento

Los criterios de evaluación del impacto se establecieron en una escala de 1 a 5 siendo el 1 insignificante y el 5 catastrófico.

Tabla 3-12. Criterios de impacto

Impacto		
Criterio	Valor numérico	Descripción
Catastrófico	5	Impacto alto. El proyecto puede fracasar.
Mayor	4	Impacto medio-alto. El proyecto puede continuar con posibles pérdidas.
Crítica	3	Impacto medio. El proyecto cuenta con las acciones suficientes para continuar el proyecto.
Menor	2	Impacto medio bajo. El proyecto se realiza.
Insignificante	1	Impacto inapreciable, muy bajo. El proyecto se da sin ningún inconveniente.

Elaborado por autoras de este documento

3.3.2. Matriz de riesgo - Propuesta 2

Tabla 3-13. Matriz de riesgo para la propuesta 2

Nº	RIESGO	DESCRIPCIÓN	IMPACTO	ESCALA DE IMPACTO	PRIORIDAD	PROBABILIDAD
R1	Costo de venta aumente en un 10% y no en un 5% como se estima anualmente	Debido a varios factores relacionados con la materia prima como el aumento de aranceles o impuestos los costos podrían aumentar en un 10%.	Margen de utilidad por producto disminuye.	5	Alta	2
R2	Almacenamiento de datos	Pérdida y divulgación de información o datos confidenciales de la empresa.	Robo de información confidencial. Robo de estrategias de la empresa.	5	Alta	1
R3	Adopción de nuevas tecnologías	Empleados no poseen los conocimientos, ni herramientas adecuadas para manejar nuevas tecnologías.	Restricciones de uso de nuevas tecnologías. Gastos de capacitación al personal. Compra de equipos tecnológicos para el personal.	3	Media	2
R4	Aplicación de gestión de acceso y seguridad	Registro de acceso no autorizado dentro de la plataforma	Perdida de información. Mal uso de la aplicación. Registro de datos no validada.	4	Media	1
R5	Conectividad inalámbrica	Perdida y divulgación de datos no autorizados para ciertos usuarios	Publicación de información confidencial. Mal uso de la información registrada. Problemas internos de la empresa.	4	Alta	1
R6	Colisiones contra estructuras terrestres y personas	Los equipos y maquinarias automatizadas al estar dentro de un almacén podrían no ser controlados de manera correcta.	Daños en las maquinarias y equipos. Accidentes con el personal.	5	Alta	2
R7	Infraestructura no adecuada	Falta de espacio dentro del almacén para implementar vías de circulación de drones	Costos elevados para la construcción de nuevas vías. Paralización de actividades debido a la instalación de pisos adecuados.	4	Alta	4
R8	Daño de equipos tecnológicos	No funcionamiento de equipos o maquinarias automatizados.	Gastos en repuestos y técnico especializado en la reparación. Costos elevados en los repuestos que pueden ser importados.	3	Baja	3

Elaborado por autoras de este documento

Al realizar el análisis de la matriz de riesgo para la propuesta 2 se obtuvo como resultado que los riesgos 1, 6 y 7 se encuentran en un nivel alto de ocurrencia e impacto por lo que se deberían establecer planes de acción para prevenirlos que se detallan en el capítulo 4 de recomendaciones.

Nivel de riesgo	Descripción
Alto	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar, se paraliza los trabajos operacionales en la labor.
Medio	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata.
Bajo	Este riesgo puede ser tolerable

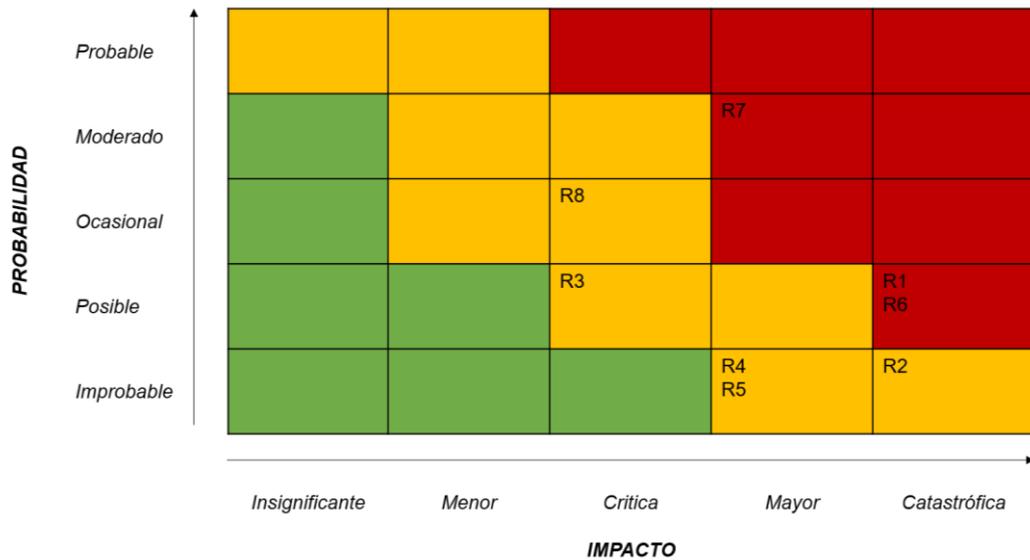


Ilustración 3-7. Matriz de riesgo para la propuesta 2

Elaborado por autoras de este documento

3.3.3. Matriz de riesgo - Propuesta 3

Tabla 3-14. Matriz de riesgo para la propuesta 3

Nº	RIESGO	DESCRIPCIÓN	IMPACTO	ESCALA DE IMPACTO	PRIORIDAD	PROBABILIDAD
R1	Costo de venta aumente en un 10% y no en un 5% como se estima anualmente	Debido a varios factores relacionados con la materia prima como el aumento de aranceles o impuestos los costos podrían aumentar en un 10%.	Margen de utilidad por producto disminuye.	5	Alta	2
R2	Corte eléctrico	Un corte eléctrico dentro del almacén automatizado retrasa las operaciones de distribución	Demora en tiempos de despacho. Personal no capacitado para despacho manual. Paro de actividades del almacén. Problemas con sistema de inventarios.	5	Alta	1
R3	Infraestructura no adecuada	Las instalaciones del almacén no cuentan con una adecuada infraestructura para los procesos automatizados.	Falta de espacio dentro del almacén. Daños en equipos y maquinarias implementados. Caídas a mismo y distinto nivel del almacén.	4	Media-alta	3
R4	Fallas mecánicas	Equipos y maquinarias con mal funcionamiento dentro del almacén.	Costos elevados para la reparación y mantenimiento de los equipos y maquinarias. Capacitación al personal para manejo de máquinas y equipos.	4	Media-alta	2
R5	Costos elevados	La implementación de un almacén automatizado requiere de una inversión alta.	Retornos de inversión a largo plazo.	3	Media-baja	1
R6	Normalización limitante de unidades de carga	Realizar cambios en la planta de producción para cumplir con especificaciones requeridas.	Implementar medidas normalizadas referentes a pesos y alturas.	3	Media	1
R7	Organización de trabajos y flujo de materiales	Se requiere nuevas formas de organizar el flujo de materiales lo que ocasiona que se implementen nuevos costos de inversión.	Incluir una programación de mantenimientos de equipos.	3	Media-baja	2

Elaborado por autoras de este documento

Al analizar los riesgos para la propuesta 3 se obtuvo como resultado que los riesgos 1 y 3 están propensos a llevarse a cabo dentro del proyecto, ya que se encuentran en un nivel alto de ocurrencia e impacto por lo que se deben implementar medidas de prevención detalladas en el capítulo 4 de recomendaciones.

Nivel de riesgo	Descripción
Alto	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar, se paraliza los trabajos operacionales en la labor.
Medio	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata.
Bajo	Este riesgo puede ser tolerable

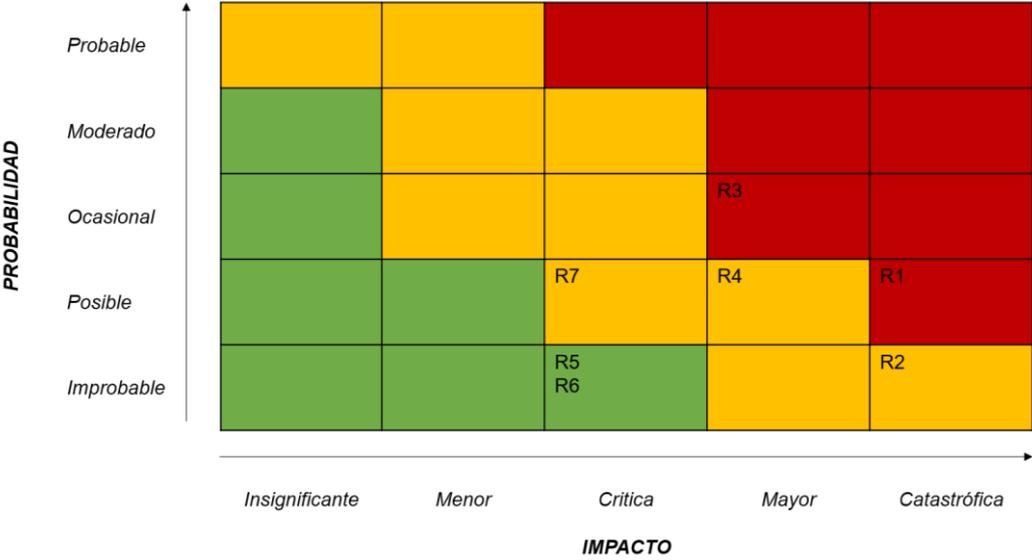


Ilustración 3-8. Matriz de riesgo para la propuesta 3

Elaborado por autoras de este documento

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

En base a los objetivos planteados se establecieron mejoras operativas y tecnológicas que optimizaran los procesos logísticos dentro del centro de distribución de VIRO S.A. obteniendo las siguientes conclusiones:

De acuerdo con el objetivo 1 que se realizó mediante la metodología *Design Thinking*, con distintas entrevistas al jefe de distribución y con el análisis de los estados financieros se concluye lo siguiente:

- VIRO S.A. actualmente no cuenta con una liquidez para poder solventar sus deudas a largo plazo, ya que para el primer semestre del 2020 su ratio de liquidez fue de 0.63, por lo cual por cada \$1 dólar en deuda VIRO S.A. cuenta con \$0.63 centavos para cubrirla.
- VIRO S.A en el primer semestre del año 2020 ha incrementado su rentabilidad de las ventas a 51% esto quiere decir que el beneficio neto por cada producto vendido corresponde al 51% sin tomar en cuenta gastos de financiación, impuestos y amortizaciones.
- La Rotación de inventario de VIRO S.A. en el primer semestre del año 2020 indica que los inventarios se han convertido en efectivo 0,35 veces.

Para el objetivo 2 se concluye que los principales problemas que se dieron durante el auge de la pandemia COVID-19 fueron:

- Ausencia del personal que afectó en un 10% las operaciones con un aumento en el tiempo de entregas y despacho de mercadería en 1.5 horas por contenedor.
- Reducción del nivel de ventas en un aproximado de 15% en comparación con el año anterior (2019).
- Disminución de la capacidad de despacho en un 19% debido a las restricciones de movilidad implementadas dentro del Ecuador como medidas preventivas de seguridad sanitaria.

En base al objetivo 3 en la implementación a nivel operativo, logístico y organizacional se establecieron tres propuestas de las cuales se validó la siguiente:

- Necesidad del diseño de una aplicación móvil para automatizar procesos administrativos y operativos con un sistema de *voice picking*, que le permita al operador de almacén escuchar por medio de auriculares las ordenes conectadas al sistema de gestión de almacén. La implementación de tres maquinarias que hacen uso de inteligencia artificial las cuales son: montacargas no tripulados, drones de control de inventario y robots móviles colaborativos.

Al validar esta propuesta mediante un flujo de caja proyectado y con el jefe de distribución se obtuvo:

- Un aumento del 20% de la eficiencia en los procesos operativos.
- Reducción del tiempo en la marcación de ingreso y salida de trabajadores.
- Conteo exacto de las horas extras por trabajador.
- Reducción de errores en el proceso de despacho de mercadería hacia los muelles de carga.
- Alineamiento de los objetivos del departamento con los objetivos de la empresa.
- Eficiencia en el manejo de inventarios en tiempo real.

Y por último en el objetivo 4 se concluye:

- Los riesgos con un mayor nivel de ocurrencia e impacto, dentro de la propuesta implementada son; que los costos de venta aumenten en un 10% y no en un 5% como se estima anualmente; se den colisiones contra estructuras terrestres y personas, y la infraestructura no sea la adecuada para las maquinarias automatizadas.
- Es necesario la implementación de planes de acción para evitar que los riesgos detengan el flujo de trabajo dentro del centro de distribución.

4.2. Recomendaciones

Tomando como ejemplo a empresas como Grupo Familia, Congelados Navarra, Würth, entre otros se recomiendan que la empresa implemente la propuesta de almacenes automatizados a través de la empresa española Mecalux, con la finalidad de optimizar el espacio del almacén y dar una respuesta rápida a los pedidos de sus clientes.

Se recomienda implementar esta propuesta, ya que se visualiza en el futuro que el retorno de la inversión es más exponencial que la propuesta de la aplicación móvil, aunque se requiere de una inversión mayor. Se deben considerar los siguientes planes de acción con un alto nivel de ocurrencia que se detallan a continuación:

Tabla 4-1. Plan de acción de riesgos para propuesta 3

Nº	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
R1	Reducción de costos laborales operativos; control de horas extras limite.	Coordinadores de cada área del centro de distribución
	Contratación de nuevos proveedores con precios más bajos.	Jefe de distribución
R3	Reorganización de planos dentro del centro de distribución.	Gerente de distribución
	Protocolos de seguridad dentro del centro de distribución para evitar accidentes.	Departamento de Seguridad de VIRO S.A.
	Contratación de técnicos especialistas en mantenimiento de maquinarias implementadas	Jefe de mantenimiento

Elaborado por autoras de este documento

En caso de no contar con el crédito necesario para la implementación de la propuesta del almacén automatizado y de implementarse la propuesta con la aplicación móvil y automatización por lotes se deben considerar los siguientes planes de acción a implementarse:

Tabla 4-2. Plan de acción de riesgos para propuesta 2

Nº	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
R1	Reducción de costos laborales operativos; control de horas extras limite.	Coordinadores de cada área del centro de distribución
	Contratación de nuevos proveedores con precios más bajos.	Jefe de distribución
R6	Capacitación del personal para el uso adecuado de las nuevas maquinarias implementadas.	Recursos Humanos
	Protocolos de seguridad dentro del centro de distribución para evitar accidentes.	Departamento de Seguridad de VIRO S.A.
R7	Construcción de pisos por área y en horarios con menor cantidad de despacho.	Gerente de distribución
	Reorganización de planos dentro del centro de distribución.	

Elaborado por autoras de este documento

Finalmente se recomienda a VIRO S.A. realizar la propuesta con la firma española Mecalux, ya que presenta un incremento en los beneficios desde el año tres, más escalable que la propuesta de la aplicación móvil junto a la automatización de procesos por los lotes. A su vez la construcción de un almacén totalmente robotizado remedia puntos de ineficiencia, elimina errores o inconsistencia en los procesos dándole prioridad a las tareas más importantes y urgentes que tienen los diferentes departamentos de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

Cobos Jiménez, F. S. (2014). *Proyectos de productos editoriales multimedia*. Antequera: IC Editorial.

Figma.com. (s.f.). Obtenido de <https://www.figma.com/proto/BGJNyAIKA4jGb8LtnYscUo/VIRO-ON-BOARD?node-id=6%3A1&scaling=scale-down>

Gonzalez, F. (Abril de 2019). *ESIC BUSINESS & MARKETING SCHOOL*. Obtenido de <https://www.esic.edu/rethink/tecnologia/el-uso-de-drones-en-logistica>

Gutiérrez Pulido, H. (2010). *Calidad total y productividad*. Santa Fe: Mc Graw Hill Educación.

Hao, R. (s.f.). *Yuansong Forklight Parts*. Obtenido de http://es.gzsycc.com/industrial-4-0-era-avg-intelligence-storage-forklift-robot_n8

Malhotra, N. K. (2008). *Investigación de mercados*. Mexico: Pearson Educación.

MCkee, K. V. (2009). *Metodología de riesgo de Federal Reserve Banks*. Dallas, Texas: Federal Reserve Banks.

Mobile Industrial Robots. (2019). *Mobile Industrial Robots*. Obtenido de <https://www.mobile-industrial-robots.com/es/solutions/robots/mir1000/>

Ortiz, M., Arévalo, C., García, S., Gaez, A., & Lopez, C. (2017). *Diplomado de profundización en supply chain management y logística*.

Ross, Westerfield, & Jaffe. (2012). *Finanzas corporativas*. Mexico: Mc Graw Hill Educación.

Rus, G. d. (2008). *Análisis coste-beneficio: Evaluación económica de políticas y proyectos de inversión*. Barcelona: Ariel .

Saeger, A. d. (2018). *El diagrama de Ishikawa*. Titivillus.

Uriarte, M. (2019). *Cómo calcular el índice de ausentismo*. OMNIA.

APÉNDICES

APÉNDICE A

VIRO S.A			
Centro Nacional de Distribución Guayaquil			
Estado de Situación Financiera			
(Expresado en dólares de los Estados Unidos de América - US\$)			
	2018	2019	2020
Activos			
Activos Corrientes			
Efectivo en caja y bancos	\$ 15.118.183,20	\$10.597.052,70	\$ 5.898.494,84
Cuentas por cobrar comerciales, neto	\$ 11.459.934,00	\$11.193.228,00	\$ 4.331.303,96
Cuentas por cobrar compañías relacionadas	\$ 209.988,00	\$ 34.786,50	\$ 877.178,20
Otras cuentas por cobrar	\$ 1.170.405,30	\$ 1.685.134,20	\$ 1.283.518,84
Inventarios	\$ 5.089.836,60	\$ 4.844.289,60	\$ 3.476.328,72
Pagos Anticipados	\$ 546.228,90	\$ 164.070,00	\$ 98.326,60
Total de Activos Corrientes	\$ 33.594.576,00	\$28.518.561,00	\$ 15.965.151,16
Activos No Corrientes			
Propiedad, planta y equipos, neto	\$ 25.405.633,20	\$23.461.813,80	\$ 23.461.813,80
Activos por derecho de uso	\$ -	\$ 432.959,10	\$ 432.959,10
Total de Activo No Corrientes	\$ 25.405.633,20	\$23.894.772,90	\$ 23.894.772,90
Total Activos	<u>\$ 59.000.209,20</u>	<u>\$52.413.333,90</u>	<u>\$ 39.859.924,06</u>
Pasivos y Patrimonio			
Pasivos Corrientes			
Préstamos y obligaciones financieras	\$ 6.001.500,00	\$ -	\$ -
Obligaciones por arrendamientos	\$ -	\$ 6.108,00	\$ 3.215,00
Cuentas por pagar comerciales	\$ 14.639.225,70	\$14.859.717,90	\$ 14.429.038,46
Cuentas por pagar compañías relacionadas	\$ 4.035.684,00	\$13.441.508,40	\$ 5.348.761,00
Otras cuentas y gastos por pagar	\$ 1.057.359,00	\$ 1.679.073,60	\$ 587.963,00
Impuesto a la renta por pagar	\$ 4.847.072,70	\$ 2.428.777,50	\$ 2.428.777,50
Beneficios a los empleados	\$ 4.836.365,10	\$ 2.725.461,90	\$ 2.725.461,90
Total de Pasivos Corrientes	\$ 35.417.206,50	\$35.140.647,30	\$ 25.523.216,86
Pasivos No Corrientes			
Obligaciones por arrendamiento	\$ -	\$ 456.621,30	\$ 456.621,30
Beneficios a los empleados	\$ 1.535.182,50	\$ 1.587.505,20	\$ 1.587.505,20
Impuesto diferido pasivo	\$ 687.288,30	\$ 48.880,80	\$ 48.880,80
Total de Pasivos No Corrientes	\$ 2.222.470,80	\$ 2.093.007,30	\$ 2.093.007,30
Total de Pasivos	\$ 37.639.677,30	\$37.233.654,60	\$ 27.616.224,16
Patrimonio			
Capital acciones	\$ 3.002.133,90	\$ 3.002.133,90	\$ 3.002.133,90
Reserva legal	\$ 1.501.066,80	\$ 1.501.066,80	\$ 1.501.066,80
Resultados acumulados	\$ 16.857.331,20	\$10.676.478,60	\$ 7.740.499,20
Total Patrimonio	\$ 21.360.531,90	\$15.179.679,30	\$ 12.243.699,90
Total Pasivos y Patrimonio	<u>\$ 59.000.209,20</u>	<u>\$52.413.333,90</u>	<u>\$ 39.859.924,06</u>

APÉNDICE B

Estado de resultados del primer semestre Enero a Junio de los años 2018-2020

VIRO S.A			
Centro Nacional de Distribución Guayaquil			
Estado de Resultados y Otros Resultados Integrales			
(Expresado en dólares de los Estados Unidos de América - US\$)			
	Enero-Junio 2018	Enero-Junio 2019	Enero-Junio 2020
Operaciones continuas			
Ingresos de las actividades ordinarias	\$ 15.699.837,07	\$ 23.444.845,87	\$ 19.928.118,99
Costo de ventas	\$ -8.226.015,08	\$ -12.353.673,61	\$ -9.842.422,85
Otros ingresos	\$ 53.307,37	\$ 165.349,97	\$ -
Utilidad bruta	\$ 7.527.129,36	\$ 11.256.522,23	\$ 10.085.696,14
Gastos de administración y generales	\$ -2.892.985,92	\$ -4.529.370,47	\$ -3.989.382,76
Gastos de ventas	\$ -2.430.284,83	\$ -3.528.349,44	\$ -2.741.870,84
Pérdida crediticia esperada	\$ -36.297,49	\$ -45.069,86	\$ -35.329,86
Otros gastos	\$ -3.447,42	\$ -154.365,54	\$ -126.802,76
Total de Gastos	\$ -5.363.015,66	\$ -8.257.155,31	\$ -6.893.386,22
Utilidad en operaciones	\$ 2.164.113,70	\$ 2.999.366,92	\$ 3.192.309,92
Costo Financiero			
Intereses ganados	\$ 1.011,18	\$ -	\$ -
Intereses pagados	\$ -122.072,91	\$ -183.655,33	\$ -245.367,10
Costo Financiero, neto	\$ -121.061,73	\$ -183.655,33	\$ -245.367,10
Utilidad antes de impuesto a la renta	\$ 2.043.051,97	\$ 2.815.711,58	\$ 2.946.942,82
Impuesto a la Renta	\$ -859.718,69	\$ -642.248,80	\$ -671.902,96
Utilidad neta	\$ 1.183.333,28	\$ 2.173.462,79	\$ 2.275.039,85
Operación discontinuada			
Utilidad neta en operación discontinua, neta de impuestos	\$ 1.739.967,18	\$ -	\$ -
Resultados del período	\$ 2.923.300,46	\$ 2.173.462,79	\$ 2.275.039,85
Otros resultados integrales			
Partidas que no se reclasificaran posteriormente a resultados del periodo			
(Pérdidas) actuarias por planes de beneficios definidos	\$ -5.579,56	\$ -6.123,01	\$ -
Otros resultados integrales	\$ -5.579,56	\$ -6.123,01	\$ -
Total resultados integrales del periodo	\$ 2.917.720,90	\$ 2.167.339,78	\$ 2.275.039,85

APÉNDICE C

VIRO S.A			
Centro Nacional de Distribución Guayaquil			
Estado de Resultados y Otros Resultados Integrales			
(Expresado en dólares de los Estados Unidos de América - US\$)			
	2018	2019	Enero-Junio 2020
Operaciones continuas			
Ingresos de las actividades ordinarias	\$ 82.630.721,40	\$ 83.731.592,40	\$ 19.928.118,99
Costo de ventas	\$ -43.294.816,20	\$ -44.120.262,90	\$ -9.842.422,85
Otros ingresos	\$ 280.565,10	\$ 590.535,60	\$ -
Utilidad bruta	\$ 39.616.470,30	\$ 40.201.865,10	\$ 10.085.696,14
Gastos de administración y generales	\$ -15.226.241,70	\$ -16.176.323,10	\$ -3.989.382,76
Gastos de ventas	\$ -12.790.972,80	\$ -12.601.248,00	\$ -2.741.870,84
Pérdida crediticia esperada	\$ -191.039,40	\$ -160.963,80	\$ -35.329,86
Otros gastos	\$ -18.144,30	\$ -551.305,50	\$ -126.802,76
Total de Gastos	\$ -28.226.398,20	\$ -29.489.840,40	\$ -6.893.386,22
Utilidad en operaciones	\$ 11.390.072,10	\$ 10.712.024,70	\$ 3.192.309,92
Costo Financiero			
Intereses ganados	\$ 5.322,00	\$ -	\$ -
Intereses pagados	\$ -642.489,00	\$ -655.911,90	\$ -245.367,10
Costo Financiero, neto	\$ -637.167,00	\$ -655.911,90	\$ -245.367,10
Utilidad antes de impuesto a la renta	\$ 10.752.905,10	\$ 10.056.112,80	\$ 2.946.942,82
Impuesto a la Renta	\$ -4.524.835,20	\$ -2.293.745,70	\$ -671.902,96
Utilidad neta	\$ 6.228.069,90	\$ 7.762.367,10	\$ 2.275.039,85
Operación discontinuada			
Utilidad neta en operación discontinua, neta de impuestos	\$ 9.157.722,00	\$ -	\$ -
Resultados del período	\$ 15.385.791,90	\$ 7.762.367,10	\$ 2.275.039,85
Otros resultados integrales			
Partidas que no se reclasificarán posteriormente a resultados del periodo			
(Pérdidas) actuarias por planes de beneficios definidos	\$ -29.366,10	\$ -21.867,90	\$ -
Otros resultados integrales	\$ -29.366,10	\$ -21.867,90	\$ -
Total resultados integrales del periodo	\$ 15.356.425,80	\$ 7.740.499,20	\$ 2.275.039,85

APENDICE D

ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN – PROPUESTA 2				
RUBRO	VALOR UNITARIO	CANT.	UNID.	COSTO TOTAL
I. Activo fijo				
A. Tangibles				
Macbook pro de 13 pulgadas, touchbar 2.0ghz	\$ 2.829,56	5	Unidad	\$ 14.147,80
Dron eyesee	\$ 78.184,65	3	Unidad	\$ 234.553,96
Mir1000	\$ 104.030,75	30	Unidad	\$ 3.120.922,56
Mir1000 eur pallet lifter	\$ 8.149,69	30	Unidad	\$ 244.490,83
Mir lift pallet rack	\$ 3.029,49	30	Unidad	\$ 90.884,69
Mir500 charging station mircharge 48v	\$ 5.400,07	30	Unidad	\$ 162.002,20
Montacarga danmach agv	\$ 79.153,96	30	Unidad	\$ 2.374.618,77
Total tangibles				\$ 6.241.620,80
B. Intangibles				
Lic. De funcionamiento play store	\$ 25,00	1	documento	\$ 25,00
Lic. De funcionamiento apple store	\$ 99,00	1	documento	\$ 99,00
Mir FLEET SERVER	\$ 8.150,00	1	software	\$ 8.150,00
Total intangibles				\$ 8.274,00
Total activo fijo				\$ 6.249.894,80
ii. Capital de trabajo				
Mano de obra a contrato	N° DE TRABAJADOR	V/H	N° HORAS	
Programadores	3	\$34,25	640	\$ 65.760,00
Diseñador ux/ui	2	\$34,25	640	\$ 43.840,00
Supervisor del proyecto	1	\$36,25	640	\$ 23.200,00
Adaptacion de software nativo a nuevos equipos	2	\$56,30	120	\$ 13.512,00
TRABAJADOR PARA INSTALAR mir LIFT PALLET RACK	2	\$18,00	120	\$ 4.320,00
Mano de obra civil cambio de piso	VALOR UNITARIO	CANT	UNID.	
Obra civil incluye insumos	\$ 690,00	5906	M2	\$ 4.075.140,00
Total capital de trabajo				\$ 4.225.772,00
Total costos				\$ 10.475.666,80

APENDICE E

ESTRUCTURA DE LA INVERSION – PROPUESTA 3				
RUBRO	VALOR UNITARIO	CANT.	UNID.	COSTO TOTAL
I. Activo fijo				
A. Tangibles				
Maquinaria y/o Equipos				
Transelevadores	\$ 1.263.553,45	6	Unidad	\$ 7.581.320,70
Racks	\$ 112,06	16000	Unidad	\$ 1.792.960,00
Total tangibles				\$ 9.374.280,70
B. Intangibles				
Software transelevadores	\$ 18.150,00	1	software	\$ 18.150,00
Total intangibles				\$ 18.150,00
Total activo fijo				\$ 9.392.430,70
ii. Capital de trabajo				
Mano de obra civil almacén	VALOR UNITARIO	CANT	UNID.	
Obra civil incluye insumos	\$ 839,37	5906	M3	\$ 4.957.319,22
Total capital de trabajo				\$ 4.957.319,22
Total costos				\$ 14.349.749,92

APÉNDICE F

VIRO S.A						
Centro Nacional de Distribución Guayaquil						
Flujo de Efectivo - Propuesta 2						
(Expresado en dólares de los Estados Unidos de América - US\$)						
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Operaciones continuas						
Ingresos de las actividades ordinarias		\$ 87.918.172,02	\$92.314.080,62	\$97.852.925,46	\$103.724.100,99	\$ 109.947.547,04
Otros ingresos		\$ 620.062,38	\$ 651.065,50	\$ 683.618,77	\$ 717.799,71	\$ 753.689,70
Costo de ventas		\$-46.326.276,05	\$-48.642.589,85	\$-51.561.145,24	\$ -54.654.813,95	\$ -57.934.102,79
Utilidad bruta		\$ 42.211.958,36	\$44.322.556,27	\$46.975.398,99	\$ 49.787.086,75	\$ 52.767.133,95
Gastos de ventas		\$ -13.231.310,40	\$-13.892.875,92	\$-14.587.519,72	\$ -15.316.895,70	\$ -16.082.740,49
Gastos de administración y generales		\$ -15.401.930,54	\$-16.193.194,09	\$-17.190.186,16	\$ -18.246.997,75	\$ -19.367.218,04
Gastos de nuevos contratos Propuesta 2		\$ -113.865,81	\$ -119.559,11	\$ -119.559,11	\$ -119.559,11	\$ -119.559,11
Gastos de Mantenimiento Aplicación Móvil		\$ -29.414,36	\$ -30.885,08	\$ -30.885,08	\$ -30.885,08	\$ -30.885,08
Gastos de Mantenimiento Maquinarias		\$ -757.690,96	\$ -757.690,96	\$ -757.690,96	\$ -757.690,96	\$ -757.690,96
Pérdida crediticia esperada		\$ -169.011,99	\$ -177.462,59	\$ -186.335,72	\$ -195.652,50	\$ -205.435,13
Gastos de depreciación		\$ -269.068,94	\$ -269.068,94	\$ -269.068,94	\$ -269.068,94	\$ -269.068,94
Otros gastos		\$ -771.827,70	\$ -1.080.558,78	\$ -1.512.782,29	\$ -2.117.895,21	\$ -2.965.053,29
Valor de Mercado						\$ 1.955.382,15
		\$-30.744.120,71	\$-32.521.295,47	\$ -34.654.027,97	\$ -37.054.645,26	\$ -37.842.268,90
Utilidad en operaciones		\$ 11.467.837,65	\$ 11.801.260,81	\$ 12.321.371,02	\$ 12.732.441,49	\$ 14.924.865,06
Costo Financiero						
Intereses pagados		\$ -655.911,90	\$ -688.707,50	\$ -723.142,87	\$ -759.300,01	\$ -797.265,01
Intereses pagados préstamo propuesta		\$ -427.826,23	\$ -342.260,99	\$ -256.695,74	\$ -171.130,49	\$ -85.565,25
Costo Financiero, neto		\$ -1.083.738,13	\$ -1.030.968,48	\$ -979.838,61	\$ -930.430,51	\$ -882.830,26
Utilidad antes de impuesto a la renta		\$ 10.384.099,51	\$ 10.770.292,33	\$ 11.341.532,41	\$ 11.802.010,98	\$ 14.042.034,80

Impuesto a la Renta		\$ -2.408.432,99	\$ -2.528.854,63	\$ -2.655.297,37	\$ -2.788.062,23	\$ -2.927.465,35
Utilidad neta		\$ 7.975.666,53	\$ 8.241.437,69	\$ 8.686.235,04	\$ 9.013.948,75	\$ 11.114.569,45
Otros resultados integrales						
Partidas que no se reclasificaran posteriormente a resultados del periodo						
(Pérdidas) actuarias por planes de beneficios definidos		\$ -22.961,30	\$ -24.109,36	\$ -25.314,83	\$ -26.580,57	\$ -27.909,60
Otros resultados integrales		\$ -22.961,30	\$ -24.109,36	\$ -25.314,83	\$ -26.580,57	\$ -27.909,60
Total resultados integrales del periodo		\$ 7.952.705,23	\$ 8.217.328,33	\$ 8.660.920,22	\$ 8.987.368,18	\$ 11.086.659,85
Préstamo Recibido	\$ 4.190.266,72					
Pago de Capital		\$ -838.053,34	\$ -838.053,34	\$ -838.053,34	\$ -838.053,34	\$ -838.053,34
Capital de Trabajo Propuesta 2	\$ -4.225.772,00					
Inversión en Activos en Propuesta 2	\$ -6.249.894,80					
Flujo de Efectivo	\$-6.285.400,08	\$ 114.651,89	\$ 7.379.274,99	\$ 7.822.866,87	\$ 8.149.314,83	\$ 10.248.606,51

APÉNDICE G

VIRO S.A						
Centro Nacional de Distribución Guayaquil						
Flujo de Efectivo - Propuesta 3						
(Expresado en dólares de los Estados Unidos de América - US\$)						
	<u>2020</u>	<u>2021</u>	<u>2022</u>	<u>2023</u>	<u>2024</u>	<u>2025</u>
Operaciones continuas						
Ingresos de las actividades ordinarias		\$ 87.918.172,02	\$ 93.193.262,34	\$100.648.723,33	\$107.694.133,96	\$116.309.664,68
Otros ingresos		\$ 620.062,38	\$ 651.065,50	\$ 683.618,77	\$ 717.799,71	\$ 753.689,70
Costo de ventas		\$ -46.326.276,05	\$ -49.105.852,61	\$ -53.034.320,82	\$ -56.746.723,27	\$ -61.286.461,14
Utilidad bruta		\$ 42.211.958,36	\$ 44.738.475,23	\$ 48.298.021,29	\$ 51.665.210,40	\$ 55.776.893,24
Gastos de ventas		\$ -13.231.310,40	\$ -13.892.875,92	\$ -14.587.519,72	\$ -15.316.895,70	\$ -16.082.740,49
Gastos de administración y generales		\$ -15.375.358,29	\$ -16.324.874,55	\$ -17.666.857,53	\$ -18.935.031,44	\$ -20.485.826,97
Gastos de nuevos contratos Propuesta 3		\$ -50.220,81	\$ -50.220,81	\$ -50.220,81	\$ -50.220,81	\$ -50.220,81
Gastos de Mantenimiento Maquinarias		\$ -1.316.494,10	\$ -1.316.494,10	\$ -1.316.494,10	\$ -1.316.494,10	\$ -1.316.494,10
Pérdida crediticia esperada		\$ -169.011,99	\$ -177.462,59	\$ -186.335,72	\$ -195.652,50	\$ -205.435,13
Gastos de depreciación		\$ -415.312,83	\$ -415.312,83	\$ -415.312,83	\$ -415.312,83	\$ -415.312,83
Otros gastos		\$ -771.827,70	\$ -1.080.558,78	\$ -1.512.782,29	\$ -2.117.895,21	\$ -2.965.053,29
Valor de Mercado						\$ 3.784.108,68
		\$ 31.329.536,13	\$ -33.257.799,58	\$ -35.735.523,00	\$ -38.347.502,60	\$ -37.736.974,94
Utilidad en operaciones		\$ 10.882.422,23	\$ 11.480.675,65	\$ 12.562.498,29	\$ 13.317.707,80	\$ 18.039.918,30
Costo Financiero						
Intereses pagados		\$ -655.911,90	\$ -688.707,50	\$ -723.142,87	\$ -759.300,01	\$ -797.265,01
Intereses pagados préstamo propuesta		\$ -535.532,67	\$ -428.426,13	\$ -321.319,60	\$ -214.213,07	\$ -107.106,53
Costo Financiero, neto		\$ -1.191.444,57	\$ -1.117.133,63	\$ -1.044.462,47	\$ -973.513,08	\$ -904.371,55
Utilidad antes de impuesto a la renta		\$ 9.690.977,66	\$ 10.363.542,02	\$ 11.518.035,82	\$ 12.344.194,72	\$ 17.135.546,75

Impuesto a la Renta		\$ -2.408.432,99	\$ -2.528.854,63	\$ -2.655.297,37	\$ -2.788.062,23	\$ -2.927.465,35
Utilidad neta		\$ 7.282.544,68	\$ 7.834.687,39	\$ 8.862.738,45	\$ 9.556.132,49	\$ 14.208.081,40
Otros resultados integrales						
Partidas que no se reclasificaran posteriormente a resultados del periodo						
(Pérdidas) actuarias por planes de beneficios definidos		\$ -22.961,30	\$ -24.109,36	\$ -25.314,83	\$ -26.580,57	\$ -27.909,60
Otros resultados integrales		\$ -22.961,30	\$ -24.109,36	\$ -25.314,83	\$ -26.580,57	\$ -27.909,60
Total resultados integrales del periodo		\$ 7.259.583,38	\$ 7.810.578,03	\$.837.423,62	\$ 9.529.551,92	\$ 14.180.171,81
Préstamo Recibido	\$ 5.739.899,97					
Pago de Capital		\$ -1.147.979,99	\$ -1.147.979,99	\$ -1.147.979,99	\$ -1.147.979,99	\$ -1.147.979,99
Capital de Trabajo Propuesta 1	\$ -4.957.319,22					
Inversión en Activos en Propuesta 1	\$ -9.392.430,70					
Recuperación de Capital de Trabajo						
Valor en Libros						
Flujo de Efectivo	\$ -8.609.849,95	\$ 6.111.603,39	\$ 6.662.598,03	\$.689.443,63	\$.381.571,92	\$ 13.032.191,81

APÉNDICE H

Entrevista 1.- Cadena de suministro de la empresa VIRO S.A. (jefe de distribución)

Selena: Buenas tardes, ¡¿Omar, como le va?!

Omar: ¿Hola Selena, muy bien y a ti?

Selena: Muy bien, gracias.

Como le había comunicado estamos realizando un proyecto que consiste en elaborar un plan estratégico para mejorar procesos logísticos dentro de la cadena de suministro. Todo lo tratado en esta entrevista será manejado de manera confidencial, además, cabe recalcar que la información obtenida será únicamente para fines de estudio.

Antes de comenzar quería pedirle me permita poder grabar esta reunión.

Omar: Si por supuesto, como es para fines académicos no hay ningún problema en grabar.

Selena: ok muchas gracias.

... comienza grabación...

Selena: Bueno quería que me cuente ¿cómo funciona la cadena de suministro dentro de la empresa?

Omar: la cadena de suministro básicamente es un proceso bastante extenso, tiene algunas características y algunos departamentos que tienen la responsabilidad de cada subproceso de todo este sistema. La cadena de suministro empieza con la parte de compras, es una parte importante de todo este proceso, quien realiza toda la parte de contratos a nivel de proveedores, contratista ya que ellos son los únicos encargados de toda la logística de precios con los proveedores de todos los servicios que tienen que ver relacionados con la cadena de suministro, materias primas, transporte ya sea de materias primas o de productos terminados y todo lo que tiene que ver con contrataciones, ninguna contratación lo hacen los departamentos que necesitan como tal, los departamentos que necesitan algún servicio o algún material o producto lo que hacen es delimitar todo a través del departamento de compras.

Luego de ello en la subdivisión viene la parte de *make*, de fabricación que básicamente tiene un subproceso bastante extenso también donde ellos generan toda la parte de fabricación de productos terminados y tienen a su cargo la generación de materiales dentro de nuestro sistema que lo realiza un equipo llamado *gobermance* que se encarga de toda la creación o generación de material de todo nuestro sistema. Cuando me refiero a materiales, me refiero a que el material que yo utilizo para poder generar un producto terminado debe tener algunos componentes y esos componentes tienen que estar cargados en algunos sistemas para que nos dé una fórmula correcta y exacta del consumo de materiales para un determinado producto. Entonces hay un equipo, que no es el equipo de planta básicamente que realiza toda esa logística, esa fórmula para que ese material o para que ese producto terminado se pueda dar.

Luego del equipo de *gobermance* viene la parte de planta, fabricación que son los encargados de generar el producto terminado con la fórmula que le dio el equipo de *gobermance* donde ellos ya reciben las materias primas para poder generar dentro de las fábricas el producto terminado. Todo lo que tiene que ver con compras de materias primas, como lo dije anteriormente, la negociación no es directamente de fábrica, de planta sino que planta tiene la necesidad y ellos dicen cuánto necesitan

y cuánto va a ser su consumo mensual en base a sus planes de producción y hacen su estimación por tres meses o más dependiendo de qué tan crítica sea la materia prima y con esa estimación dan los números para que *procurement* empiece a ser las negociaciones y empieza a generar los contratos con los proveedores.

Make si tiene una sub-parte de su departamento que se encarga de hacer la parte logística de solicitar al proveedor de la materia prima y decirle cuando tiene que llegar, en qué momento, en qué hora y generar esa logística. Nuestro departamento de *make* o la planta tienen sus propias bodegas de materias primas que son administradas por ellos donde ahí reciben todos estos materiales dependiendo de su rotación y generándoles un lote para desde ahí empezar a lotizar un producto terminado. Los lotes de los productos terminados no empiezan con la fabricación de productos, sino empiezan en la recepción de la materia prima, desde ahí ya se genera un lote de materia prima y desde ahí se puede hacer una trazabilidad de que materia prima estas utilizando en que producto terminado y cuando el producto terminado sale a la venta cuando llega a un cliente, a un consumidor, se puede hacer la trazabilidad desde el consumidor hacia atrás, hacia la distribución que será los centros de distribución hacia atrás hacia la planta que es la fabricación y hacia atrás que es la materia prima de donde se recibió y de ahí hacia atrás el proveedor que nos dio la materia prima, entonces desde ahí se puede hacer un seguimiento o una trazabilidad de materia prima hasta el producto terminado.

Siguiendo con este proceso una vez que planta tiene todos sus materiales, ellos generan la fabricación de los productos terminados y básicamente planta no debe tener un almacenamiento, ya que el almacenamiento viene en el siguiente proceso que ya es el proceso de distribución o básicamente *warehousing* quienes son los encargados de recibir el producto terminado de las plantas, almacenarlos y poner el producto disponible para la venta. Entonces el proceso que queda casi casi que al final es el de distribución como les decía en su momento ellos se encargan de recibir el producto terminado de todos los *sourcing* (plantas) básicamente hay un proceso en planta que se llama cuarentena, alguno de los productos cuando se fabrican o se terminan de fabricarse generalmente en el mismo día no están disponibles para la venta necesitan pasar por un tiempo de maduración para que se condensen algunos elementos, maduren algunos microorganismos y no generen un problema de salud para el consumidor, entonces necesitan pasar un tiempo de cuarentena almacenado en algún lugar en donde no deben ser topados ni despachados a ningún cliente, hay casos de comestibles que necesitan ser pasados por cuarentena de 3 a 7-8 días dependiendo del producto terminado necesitaran hacer su tiempo de cuarentena, nuestro detergente que se fabrica internamente no necesita mucho tiempo de cuarentena básicamente son unas cuantas horas y en esas horas no hay riesgos de que yo venda y llegue a un consumidor un producto recién salido de planta. Entonces la producción de nuestra planta que es hoy por hoy pasa directamente de la fabricación al centro de distribución. El centro de distribución *warehousing* recibe el producto, lo almacena en sus racks, el centro de distribución tiene su propio sistema de administración de almacén que maneja la lotización o los lotes del producto y esos lotes de producto ya va amarrado a la fecha de caducidad y la fecha de fabricación del producto, muy importante la fecha de fabricación y mucho más importante todavía la fecha de caducidad del producto.

El centro de distribución almacena y el sistema administra toda esa información de lotes que son las fechas que les indicaba anteriormente y según eso, el sistema de distribución debe manejar una logística de distribución en este caso la FEFO que es el primer en entrar es el primero en salir, hay 3 tipos de forma de distribución, pero la que debe utilizarse para productos terminados perecibles básicamente es la FEFO que es de productos perecibles o productos de consumo masivo. Entonces en la parte de distribución ellos para poder enviar productos a nuestros clientes necesitan de un pedido de ventas ya qui viene un proceso que no es logístico que es el proceso de ventas básicamente, este departamento de ventas lo que hace, bueno visita a los clientes y trae las

necesidades de los consumo de la venta de nuestros clientes, ellos generan toda esa parte logística de toda la parte de compra y de ventas y lo que nos llega a nosotros básicamente es la solicitud de que es lo que necesitan para cada cliente.

De ahí viene otro departamento que si es de logística que es el departamento de servicio al cliente que recibe todas las necesidades de los vendedores y clientes, ellos toman toda esta información y lo aterrizan a formatos que el centro de distribución puede procesar como los formatos de pedidos, numero de entregas y numero de transporte que es un proceso un poco más específico. Entonces servicio al cliente aterriza toda esa información que tiene de ventas lo aterriza a pedidos pues básicamente lo que hacen es ver que stock tenemos en el centro de distribución para atender el pedido que necesita el cliente.

Luego viene un proceso adicional que es sistemático nada más únicamente sistema, donde se verifica en nuestro WMS de SAP, que es lo que tiene de todo el pedido que necesita atender y va dándole prioridad al pedido #1, pedido #2 y así para poder atender porque si bien es cierto, pueden haber muchos pedidos pero de repente el producto terminado no alcanza para atender a todos los pedidos entonces se tiene que manejar un parámetro de prioridad para poder atender al cliente en función de sus necesidades, en función de su prioridad como cliente o en función del ingreso del pedido. Luego que estos pedidos son aterrizados al lenguaje de la gente de distribución, que el lenguaje de la gente de distribución se llama documento de transporte, estos documentos son aterrizados y estos pedidos son preparados por la gente de distribución, que significa preparación, es generar picking o piqueo que es cuando toman el producto de las ubicaciones de almacén y lo colocan en muelles para poder ser despachados a los clientes, lo colocan en muelles, vienen después los vehículos los cargan según las necesidades de los clientes, hay clientes que necesitan cargar o necesitan que su mercadería en función de algunas necesidades dependiendo de cada cliente, hay clientes que necesitan que su mercadería sea cargada de forma paletizada otros que necesitan que su mercadería sea estibada a piso considerando que se debe poner adelante un tipo de producto, después otro tipo de producto, después otro tipo de producto, otros clientes que consideran que su mercadería debe llegarles separadas con láminas con algún tipo de separador, otros que consideran que debe llegarles con factura o con guía de remisión separada entonces en función de cada una de las necesidades de cada cliente se cargan los vehículos en el centro de distribución, el centro de distribución carga los vehículos y genera las facturas, las guías de remisión y el vehículo tiene la autorización para poder salir a entregar a los clientes este subdepartamento que realiza ya la distribución a los clientes se llama departamento de transporte que es como un primo hermano del departamento de distribución. Entonces ellos una vez que toman el producto de los muelles, lo cargan en sus vehículos tienen la responsabilidad de llevar el producto hacia los clientes y realizar la entrega, revisando, contando, chequeando las facturas a ver si el producto que llega a los clientes, cuando un cliente no necesita o no quiere un producto porque le llego con la calidad que no necesita, no la deseaba o no era la estándar el cliente tiene toda la potestad de rechazar el producto en ese momento. En nuestra política de rechazos se considera eso, si un cliente no está conforme puede rechazar el producto en el momento de realizar la entrega y todo eso es transparente.

Luego si el cliente recibe el producto firma la factura y si está de acuerdo, el vehículo se regresa el cliente no tiene como devolver ese producto pero se consideran algunas excepciones si por a o b motivo luego de algún tiempo el cliente considera que el producto no tiene alguna rotación o no tiene la salida que debería tener y justifica de manera muy detallada y muy certificada de que ese producto no lo puede sacar o no lo puede vender o no puede rotar, ya no sabe que más hacer con ese producto existe un proceso que se llama devoluciones que es un proceso en excepción que debe manejarse únicamente como excepción porque ese proceso es ir al cliente y retirarle el producto que él no está queriendo y que no lo rechazo en el momento de la recepción. Entonces para tener todo es proceso de devolución necesitamos autorizaciones de muy altos niveles para poder generar toda esa

devolución por eso que no se hacen devoluciones, salvo excepciones muy fortuitas y salvo algún cliente que haya vencido su cartera o que este en quiebra o banca rota donde si se retira el producto. Luego de esos documentos, esas facturas que ya se entregó al cliente el transportista las trae de retorno al centro de distribución y este legaliza los documentos, revisa las facturas y esas facturas son enviadas a cuentas por cobrar y de ahí ya cobranza tiene sus propios procesos donde revisa la cartera de clientes, revisando cobros, pagos, todo lo demás. Pero el proceso logístico de distribución termina hasta la entrega de documentos de facturas al departamento de cuentas por cobrar.

Ahora si chicas las escucho no se si hay algo que necesitan saber adicional

Selena: Claro Omar muchas gracias por toda la explicación del proceso. Usted me menciona algo de las devoluciones, ¿si una empresa devuelve el producto después de que este ya fue entregado como excepción, cual es el tiempo estimado que la empresa respondería en volver a entregar el producto o ya no se le entregaría producto y quedaría al pedido ahí?

Omar: Si un cliente rechaza el producto en el momento en que se está entregando, en ese momento es como un rechazo y eso impacta directamente en la cartera de él, si él tiene una deuda de \$10.000 y está devolviendo lo que corresponde a \$100 pues se le descarga de su cartera y él tiene para la siguiente compra de la siguiente semana para la siguiente vez que él quiera comprar, él tiene un favorable para poder realizar compra. Igualmente, con las devoluciones en caso fortuito que se tenga que hacer una devolución, él tendría también ese favorable a su cargo para poder generar en la siguiente compra. El tiempo que se estima para poder generar una nota de crédito, porque la nota de crédito es la que le da el favorable en valor en dinero al cliente, el tiempo que se estima es 72 horas, luego que el cliente devuelve la mercadería yo debo generarle la nota de crédito en 72 horas para que él tenga el favorable en su cuenta.

Selena: Con todo lo que nos ha mencionado es un proceso bastante complejo.

Omar: Si correcto, por eso les decía la cadena de suministro tiene muchos procesos que van en cadena con otros que no necesariamente tienen que ver con la logística.

Selena: Le agradezco por la información, nos será de mucha ayuda para poder analizar cada proceso. Espero poder contar con usted en una próxima entrevista.

Omar: Por supuesto, no habría problema.

APÉNDICE I

Entrevista 2.- Problemas ocasionados durante la pandemia 2020 en el centro de distribución de la empresa VIRO S.A. (jefe de distribución)

Selena: Buenas tardes, Omar, ¿cómo le ha ido?

Lisette: Buenas tardes, Omar.

Omar: Buenas tardes, chicas, un gusto estar con ustedes de nuevo.

Lisette: El gusto es todo nuestro.

Selena: Bueno hoy queríamos conocer un poco más sobre que problemas se vieron reflejados durante la pandemia en el proceso de distribución.

Omar: Ahí el primer problema que tuvimos fue el personal, nuestro personal de distribución básicamente que inicialmente no teníamos como traerlos desde su casa sin tener riesgo de contaminación. Recuerde que inicialmente no había expresos igualmente hoy por hoy que hayan buses del municipio igual sigue siendo un foco de contaminación, nosotros no exponemos a nuestros empleados al foco de contaminación de los buses que conocemos que es un poco alto entonces, hicimos algunas logísticas con nuestros transportistas de personal interno, que les dimos toda la inteligencia los entrenamos en todo lo que tiene que ver con el manejo del COVID-19 para evitar contagios, hicimos distanciamiento social internamente en los puestos de los vehículos y con eso ya se armó la logística para poder traer a nuestro personal desde sus casas hasta el puesto de trabajo. Únicamente el personal que puede por la demanda que había de vehículos, recuerden que antes los vehículos cargaban 15 personas y hoy por hoy pueden cargar hasta 7-8 personas la demanda de vehículos fue mayor por la capacidad entonces lo que se tomó como opción fue que estos vehículos únicamente deben ser utilizados para la gente que necesita estar en las labores y la gente que no necesita estar en las labores físicas, debería laborar desde su hogar y en esa caso tuvimos una reducción físicas de personas como de un 30% que es el personal que estaba como administrativo que realmente no necesitaba estar 100% en el lugar de trabajo. Ellos están laborando desde sus hogares sin embargo todo ese recurso de transporte que ellos tenían antes, se lo dirigió para el personal operativo que era el personal que tiene que estar físicamente en el lugar. Ese fue nuestro primer impedimento a nivel de retomar labores con la pandemia porque básicamente nuestro personal operativo es el que no podía ingresar a laborar sin correr riesgo de contaminación.

Luego también tuvimos problemas con nuestros clientes, muchos clientes también cerraron sus puertas porque el municipio y el gobierno según el COE habían estipulado que podían trabajar ciertos horarios en donde realmente no había como realizar esa labor incluso ciertas empresas no podían trabajar, distribuidoras no podían trabajar, las fábricas podían trabajar pero las distribuidoras no podían trabajar, entonces había mucha restricción, habían empresas que no habrían en la mañana,

habrían en ciertos horarios nada más, en la madrugada por decirlo así que era como que la hora de lapso que el COE daba abierto para que puedan hacer alguna acción, tuvimos que modificar horarios de entrega, tuvimos que dejar de enviar a algunos clientes porque estaban cerrados otros el semáforo en su ciudad era diferente al semáforo de acá de guayaquil, entonces nos encontramos con ese problema también adicional que no podíamos entregar a todos los clientes que antes teníamos.

Y por último también la gente de transporte, los transportistas, los conductores que son los encargados de llevar la mercadería desde los centros de distribución hacia los clientes, tuvimos también un tema ahí con ellos porque de igual manera ellos estaban bastante expuestos y todavía siguen siendo bastante expuestos en lo que ellos están, porque desde nuestro centro de distribución ellos salen a recorrer las ciudades y allá en las ciudades también se exponen demasiados porque hay mucha gente en las ciudades que está en la calle y aparte van a llegar a una bodega en donde también tiene gente, tiene personal y tiene mucha relación con personas externas a los controles que nosotros tenemos acá como VIRO entonces si había ese temor al inicio los transportistas no querían movilizarse, por el riesgo a contaminación no habían muchos transportes que nos dieran el servicio y también aparte de eso las ciudades estaban algunas cerradas, algunas ciudades estaban con semáforo rojo y los municipios no los dejaban ingresar a los vehículos por más que llevaban algún producto que sea de consumo masivo, entonces si tuvimos esos problemas. Lógicamente poco a poco ya se fueron abriendo con salvoconductos se fueron abriendo las actividades, los salvoconductos fueron más específicos. Se revisaron todos los temas legales para poder transitar en las ciudades y se utilizaron algunas rutas que si estaban habilitadas o abiertas para poder llegar a todos los puntos y hoy ya estamos llegando a casi todos los puntos de acá del Ecuador tal como lo hacíamos antes de la pandemia.

Selena: Me mencionaba que había operadores en la parte de los muelles, ¿cuánto tiempo estimado se podría decir que las personas se demoraban en la carga y descarga de estos contenedores?

Omar: la carga depende del cliente, como te decía los clientes tienen alguna particularidad de carga, no todos los clientes quieren que se cargue de la misma manera. Un vehículo de 20' que son los más comunes cuando únicamente carga productos de detergentes que es lo más fácil de manipular demora 2 horas y media como mucho 3 horas este tipo de mercaderías en los muelles. De ahí dependiendo del cliente, si el cliente quiere que el producto se lo separen con cartones con facturas tiene su tiempo adicional casi son 3 horas y media, cuatro horas, si el cliente es un cliente de canal moderno, los comisariatos por ejemplo que piden bastante mix de productos piden cajas, pocas cajitas sueltas de varios códigos a la vez en un solo vehículo entonces hay mucho mix de productos en un vehículo ahí si básicamente se demoran 4-5 horas para cargar en el muelle, entonces dependiendo del mix de productos, la forma de como quiere el cliente que se carguen sus vehículos

Selena: Cuantas personas se necesitan para realizar este proceso

Omar: para la carga se necesita 2 estibadores que son lo que le meten la fuerza de trabajo para colocar el producto en el piso del contenedor más un operario de máquina que también está ahí verificando y chequeando lo que se está enviando más una persona que es un auditor que es la parte que hace verificación de algunas cantidades o algún indicio que tenga en el muelle como tal

Selena: ¿y esto se pudo llevar sin ningún problema? ¿Es decir, las 4 personas que se necesitaba para realizar este proceso siempre estuvieron en los muelles?

Omar: sí, mira ahí como actúan la gente; los estibadores están dentro de camión no tienen interacción en la carga que esta fuera del camión en los muelles, el operador de maquina debe estar en los muelles revisando y chequeando y nada más ingresa cuando tiene que meter la mercadería hacia el vehículo ahí en ese momento los estibadores salen del vehículo unos minutos o segundos hasta que otra vez entra la maquina con el producto y los deja adentro para que ellos estiben y el auditor de muelle como tal pasa en la parte de afuera únicamente revisando la mercadería en muelle, él no tiene por qué entrar en el vehículo y tampoco manipula maquina entonces si estaban manteniendo el distanciamiento social adicional a todos se les otorgo los equipos de protección medica que es la mascarilla y guantes y gafas.

Selena: y por ejemplo cuando ocurrió todo esto al inicio de la pandemia, al momento en que les faltaba el personal ya que no todo podía asistir directamente a los centros de distribución, igual supongo que la carga y descarga tuvo un tiempo estimado quizás mayor por la falta de personal

Omar: sí, lógicamente que al utilizar un equipo de protección adicional a lo que estamos utilizando tiene sus beneficios que te cuidan en la salud también tiene sus desventajas que te demora o ralentiza un poco los procesos, si antes se demoraban 3 horas en cargar un vehículo hoy por hoy el vehículo se demoraba 3horas y media a 4 horas porque ya tienes un elemento adicional que ya es algo que te impide hacerlo con la agilidad que lo hacías antes, si tienes la mascarilla puesta por mucho tiempo te sofocabas porque no puedes respirar al ritmo que respirabas antes, si tienes los guantes estos no permitían hacer un agarre normal como lo hacías antes, si tienes tus gafas en algún momento también se tornan molestas porque pueden empañarse y te imposibilitan la visibilidad por lo que aún se tienen atrasos con los tiempos ya que no son como los tiempos que teníamos antes para el tiempo de carga. Yo le pongo un estimado del 10% de atraso que tenemos antes en comparación con hoy con la pandemia.

Selena: ¿cuántos contenedores aproximadamente estarían cargando diario?

Omar: Aproximadamente estamos cargando 13 contenedores

Selena: y anterior a la pandemia

Omar: antes de la pandemia estamos cargando 16 contenedores aproximadamente

Virginia: ¿esos contenedores son de 20 pies o 40pies?

Omar: son de 40 pies, pero se carga 20' aproximadamente

Selena: ¿Lis no se si quieres realiza otra pregunta o tengas dudas?

Lisette: mencionaba algo sobre los estibadores, el operario y el auditor logístico, por ejemplo; el operario me indicaba que maneja una maquina especializada y en caso de que por cada andén no estuvieran, digamos que tuvieran 60 andenes, pero tal día no fueron 5 ¿esos andenes dejaban de trabajar?

Omar: te explico un poquito ahí, no tenemos un operario para cada andén en realidad la operación logística es bastante dinámica, yo puedo estar cargando en un andén 1 luego puedo estar cargando en el andén 4 en el 7 o en el 8 entonces puede ser que un operario que cargue en el andén 1 se desocupa entonces este mismo operario carga en el andén 8, es decir que si puedo tener varios operarios en diferentes andenes y no amarrado un operario a cada andén sin embargo, si tuvimos, como tú sabes al inicio muchos salieron con síntomas y justo cayo en una época en donde tenemos cambio de clima y la gente tenía gripe de invierno, gripe normal, gripe regular estacional, entonces por descarte o por cuidado, el departamento medico dijo que si la gente tiene gripe o tiene algún síntoma gripal para descartar que no sea esta enfermedad del Covid-19 entonces no ingresa a trabajar, mucha gente que estaba con gripe estacional tuvo que quedarse en su casita a esperar que se recupere de la gripe y luego de eso un tiempito para ver si realmente era gripe o no tenía otros síntomas entonces mucha gente se ausento en los puestos de trabajo y si fue complicado desde el inicio porque si nuestra capacidad de despacho era de 300 toneladas al inicio empezamos con capacidad de despacho de 100 toneladas o 50 toneladas porque tuvimos menos gente.

Selena: cuantos andenes hay en total en el centro de distribución

Omar: hay 43 andenes, 40 que son para recepción o despacho que son en las partes frontales y 3 que están en la parte posterior que son únicamente para recepción de planta detergente.

Lisette: y con respecto al servicio de distribución a lo que es digamos el camión que va a entregar al cliente, eso es un servicio propio o ustedes ya prestan un servicio a una empresa de distribución

Omar: los camiones son subcontratados, viro no tiene flota propia de camiones, hace 7 años atrás viro trabaja con flota contratada.

Lisette: por mi parte no hay más preguntas

Selena: Bueno Henry, yo le agradezco muchísimo esta entrevista.

APÉNDICE J

Entrevista 3. Capacidad operativa, económica y tecnológica actual de la empresa VIRO S.A. Realizada con el jefe de distribución.

Selena: Buenas días Omar, ¿cómo esta?

Lisette: Buenos días, Omar

Omar: Buenos días, Chicas ¿cómo les va?

Selena: ¡Muy bien gracias!

Como ya le había comentado, con esta entrevista queremos conocer cómo se encuentra la empresa en este año 2020, con respecto a la capacidad sea esta operativa y económica.

Esta vez la entrevista será dirigida por mi compañera Lisette, así que vamos a comenzar.

Lisette: Con la experiencia que usted tiene, ¿qué procesos considera que se debería de mejorar dentro del centro de distribución? Refiriendo por procesos a procesos sistematizados tipo tecnológicos.

Omar: Todavía hay muchas cosas que se pueden automatizar, hay muchas cosas que se puede tener más tecnologías a nivel de distribuciones no solo en VIRO sino también en algunas otras empresas, todo depende únicamente de la inversión, cuanto de inversión y cuanto esta inversión esté dispuesta a dar como ahorro. Entre más se invierte, vamos a tener mejoras en los procesos y por ejemplo en misión podemos mejorar un poco más en el área de reparación o área de pickeo, poniendo automatización con los equipos operativos en una tecnología que se llama voice picking, que es para que ellos reciban automáticamente ordenes por voz y puedan confirmar cualquier operación únicamente con utilizar la voz con una computadora que hace interfaces con el sistema de VIRO y eso hace que ellos ya no tengan equipos adicionales en sus manos, ni tengan un equipo o implemento que tengan que dejar en un momento para hacer la operación de mano o cosas como esas, eso les hace ganar el tiempo operativo además no tener que aprenderse algunas secuencias de teclas como para poder hacer algunos trabajos en la operatividad entonces hay una tecnología que se llama voice picking que nos puede ayudar a mejorar un poco el proceso de pickeo que es una de las partes más principales de la operación de distribución

A nivel administrativo también hay operaciones que deberían sistematizarse un poco más, ingreso de productos aparte consultas de trazabilidad de productos, el tema de inventario también hay cosas que pueden mejorarse en inventarios, conteos más ágiles como por ejemplo poner RFID a las cajas o a los productos para que puedan ser contabilizados rápidamente con un sensor automático y ese sensor podría darte un inventario en tiempo real en menos de media hora lo que hoy por hoy nos puede estar tomando de 5 a 6 horas un conteo general de todas las estanterías de todos los productos

con un RFID por medio de un sistema se puede tener esa información mucho más rápido, mucho más ágil únicamente haciendo consultas por medio del sistema.

Entonces si hay muchos procesos que se pueden mejorar entre los que ya mencioné; el tema de piqueo o preparación de producto, el tema de conteo o de inventario, en las consultas que se hacen para los reportes mensuales, semanales o diarios. También se puede mejorar la operación de ingreso, automatizando un poco más los ingresos de producción a las estanterías automatizando un poco esos procesos porque son bastantes repetitivos, son bastantes mecánicos donde se puede implementar algún tipo de robotismo, de automatización y poder mejorar esa parte.

A nivel de carga de vehículos también podemos mejorar, actualmente la carga se hace como se ha hecho hace muchos años atrás, estibando con personas los productos en los vehículos sin embargo ahora ya hay muchas tecnologías que te ayudan a que la estiba sea automática con máquinas robotizadas y la estiba pueda ser automática metiendo el producto al vehículo y las maquinas pueden hacer la parte de estibo. La parte de conteo también en el muelle lo realiza por medio de tipos de Kardex o tipos de RFID también es una mejora que pueden realizarse. Entonces si hay procesos que se pueden mejorar, hay muchos pero también depende mucho de la inversión, hoy por hoy las tecnologías de robotización, automatización a nivel de Ecuador son un poco costosas, un poco elevadas que la tecnología en muchos de los casos no da retorno de la inversión a corto o mediano plazo sino a largo plazo y hay empresas que no están dispuestas a hacer un largo o mediano plazo para la inversión, entonces mientras las tecnologías se vayan creciendo, vayan bajando de costos, vaya haciéndose más accesible para las compañías pues yo creo que en adelante pueden en tecnologías ir aumentando en los centros de distribución.

Lisette: Debido a su experiencia, ¿Cuál sería el porcentaje de eficiencia que usted considera que se llegaría implementando esos sistemas automatizados?

Omar: Esperamos ganar, según los análisis que hemos realizado, un 20% o 25% hasta un 30% a nivel global de la eficiencia como tal, que para nosotros es bastante.

Lisette: ¿considera que actualmente la infraestructura que tiene la empresa podría tener la capacidad de automatizar los procesos?

Omar: tiene que ir paso a paso todavía no estamos listos, no tenemos la infraestructura correcta como para hacer esta automatización, hay mucha inversión que realizar y creo que es una de las partes que nos puede estar parando porque mientras se tiene que invertir más, el proyecto de automatización se hace más caro y se hace no pagable en el corto o mediano plazo entonces no se hace rentable. Pero mientras vayamos poco a poco readecuando los procesos, readecuando la infraestructura y entre las cosas vayan bajando de costo a nivel de tecnologías, entonces más adelante puede ser que ya sean factibles automatizar

Lisette: ¿Actualmente utiliza el centro de distribución alguna herramienta tecnológica?

Omar: si utiliza varias lógicamente, a nivel de los años hemos venido automatizando algunos procesos, los mismos sistemas de preparación o control de inventarios, WMS antes era un poco precario, era incluso su programación en líneas de comando como el tipo DOS, hoy ya es una interfaz gráfica de SAP básicamente que está integrado al SAP general de toda la compañía entonces ya es una mejora, ya es una interfaz, ya no hay pérdida de tiempo y un poco más amigable. Hemos mejorado algunas cosas, nos falta todavía mejorar hacia adelante. Se ha mejorado también en tema de las cargas de batería anteriormente teníamos una carga bastante manual, con carga me refiero a poner una batería a los montacargas que antes eran de combustión ahora ya son eléctricos y eso ha sido una mejora ya los montacargas ya no son de combustión ya ahora todos son eléctricos pero igualmente al inicio cuando eran eléctricos la batería para poder cargarlas teníamos que utilizar gente operativa, de tres a cinco personas para poder mover una batería, sacarla del montacargas y colocarla en un lugar donde pueda cargar, hoy en día ya tenemos máquinas que realizan ese montaje de la batería y lo colocan en el lugar que corresponda y se demora cinco o diez minutos antes era una hora o dos horas para hacer esa labor, hemos mejorado hemos cambiando algunas cosas a lo largo del tiempo pero aún nos falta un poco más para poder automatizarnos a nivel de compañías que son un poco más automatizadas que la nuestra si nos falta todavía para llegar a ese nivel.

Lisette: ¿Actualmente cada departamento tiene un sistema o hay un sistema global que convaliden todos los procesos?

Omar: En la compañía existe un sistema integrado, SAP maneja todo, es un sistema global que maneja todo a nivel de Ecuador y a nivel de todo VIRO hace 4 años atrás y se maneja un solo sistema. Hay programas o sistemas adicionales que son para manejar ciertas cosas en específico que no lo maneja SAP como tal pero que son específicos y que se integran a SAP por medio de interfases, por ejemplo, tienen un módulo de compra directo, pero hay un módulo de compras que no lo maneja SAP que son compras indirectas. Entonces tenemos un programa adicional que se conoce como COUPA que es un sistema integrado. Es un sistema que maneja las compras y que está conectado a SAP por medio de interfaces. Por ejemplo, el tema de facturación, SAP no puede emitir facturas al SRI para que el SRI apruebe con el sistema de facturación electrónica, eso no existe en SAP, pero para la facturación electrónica, hay sistemas afuera de SAP que está integrada directamente al SRI para su aprobación entonces nosotros trabajamos sobre ese sistema, sobre SAP básicamente y de ahí hacemos interfaz con este nuevo sistema para la facturación electrónica.

Entonces todos están integrados por SAP, pero si hay sistemas integrados que realizan cosas puntuales por medio de interfaces que no considera SAP.

Lisette: Una consulta más, en cuando a indicadores. Por ejemplo, si durante cada día se envían diferentes números de contenedores, ¿hay un indicador que se les muestre a todo el centro de distribución sobre el avance de metas en la semana o solo el área administrativa tiene acceso a eso?

Omar: Todas las compañías se manejan a nivel de indicadores y objetivos. Lógicamente hay indicadores para todo, para cada proceso; distribución, transporte, ventas para preparación, para ingresos, para todo hay indicadores. Indicadores de cantidad de caja, indicadores en dinero de ventas y esos indicadores son dados al inicio de cada mes para que se tenga una meta clara. Básicamente hay meses que se puede llegar, hay meses que no es posible o se puede incluso sobrepasar esos indicadores como tal y con esos indicadores hemos medido casi todo a nivel de compañía en todas las áreas y luego una vez que termine el mes lógicamente se realizan reuniones para dar el feedback de cómo se terminó con los indicadores, si se llegó o no a la meta y cuáles son las oportunidades para el siguiente mes. Entonces esas cositas si hay.

Se maneja a nivel de todas las compañías, no somos una excepción y es la forma en que todas las compañías deben medirse para saber si vamos por buen camino, cómo saber si van perdiendo o ganando, es principal para una empresa.

Lisette: Dentro de las propuestas que nosotros tenemos para aumentar o impulsar estos indicadores, es la implementación de un sistema de marcación vinculado a un software de indicadores mediante una aplicación móvil. Esto sería que a través de una aplicación móvil los trabajadores podrían realizar el sistema de marcación automática, uniéndose a la red corporativa y estos datos se enviarían directamente a los departamentos correspondientes y el sistema generará automáticamente los indicadores de ese día, por ejemplo los de ausentismos y se proyectará en pantallas ubicadas en los puntos principales, como bodega o despacho, cuántos trabajadores se encuentran en el día y por ejemplo si ese día nuestro objetivo durante esa semana será x contenedores y cada que un pedido de despacho se enviará la confirmación de realizado que actualizará automáticamente el objetivo validando si se ha cumplido o no.

En la aplicación también se encontrará secciones de rutas alternas o rutas ya establecidas para camiones que hacen la distribución y servirán de acompañamiento del copiloto para la entrega a los clientes además de notificará si existe algún daño en la vía, tráfico o algún otro problema que se necesite un cambio de ruta y también esto sería vinculado a una aplicación para los clientes en donde se les dará un tiempo estimado a recibir su pedido.

Actualmente ¿los clientes realizan los pedidos de manera virtual o de manera presencial?

Omar: Son varias cosas. Con respecto a la marcación del personal, hubo un sistema en su momento, pero lo perdimos por una reestructuración, la licencia o termino de contrato, no sé exactamente, pero algo se perdió ahí por lo que, se perdió ese sistema para integrar las marcaciones y hoy por hoy está siendo manual, tienes toda la razón. A nivel de ventas, considero que, si estamos un poco más automatizados, es un proceso bastante crítico que no podemos tener cosas manuales porque se pierde mucho y las ventas es una de las cosas que no podemos perder. Entonces donde se permite manejar tecnología, lo hemos hecho, incluso hay tecnologías que tenemos con equipos móviles que si ingresan pedidos y todo lo demás y las tenemos nosotros lógicamente y hay lugares en donde no

podemos tener estas cosas porque no son permitidas por clientes porque no es el tipo de cliente que debemos tener para este tipo de equipos y hay otros clientes que directamente no necesitan que nosotros vayamos a visitarlos, ellos ya tienen la tecnología para poder ingresar su pedido, sino que ellos generan su pedido. Sus sistemas automáticos generan sus pedidos automáticos, dentro una red web y esos pedidos directamente ya viajan a nuestro proceso del sistema. Entonces si hay varios tipos de clientes y varios tipos de tecnologías que estamos utilizando a nivel de ventas. Considero que, si estamos bastante tecnificados a nivel de procesos como tal, más bien en vez de tecnología un poco más de diversificarnos a nivel de tipo de clientes. De ahí tecnología en ventas si hay lo suficiente.

Lisette: También hay otra propuesta, no sé si conoce los robots Lucía que maneja tía, los que controlan las perchas. ¿No sé si los ha visto?

Omar: Ah ellos están en las tiendas, en los locales, ¿verdad?

Lisette: Si, por ejemplo, ellos van controlando si las perchas están vacías y notifican para que repongan la mercadería.

Omar: Si hay unos robots que están en los locales, que te dan música, te hablan...

¡¿Ah ese es su trabajo, verificar las perchas vacías?! Yo pensé que solo era saludar a la gente que está comprando y hacerlos un poco más dinámico en las perchas jajaja

Pero bueno si los he visto, aunque en algunos los han sacado. En estos últimos días ya casi no los he visto mucho, pero una vez me sorprendieron que estaban ahí y es bonito que estén ahí esos robots

Lisette: ¿Considera usted que se podría implementar un sistema así dentro de bodega para controlar perchas?

Omar: Mmm no, creo que a nivel de bodega eso todavía no es factible porque hay mucha operatividad en equipos operadores, muchas interacciones dentro de las bodegas y un tipo robot al menos de esa manera no es tan factible, no creo que sea tan usable y además tendría algunos temas de accidentes que ocurriría en las empresas. A ese nivel o ese tipo de tecnología como que no. De repente se podría pensar en un tipo de sensores instalables fijos que no sean alcanzables para ningún operador ni ninguna máquina o podemos pensar también en un tipo de tecnología de drones que tenga la misma función, pero a nivel de robots de piso, no lo veo. Para mí no lo veo factible. Para una bodega o centro de distribución grande no son usables al menos si fuera una bodega tipo farmacia ahí sería más factible porque entre perchas no hay equipos operativos, no hay máquinas. Entonces se utilizaría donde no hay máquinas a nivel de percha.

Lisette: A visto también los robots que usa Amazon, ¿tampoco serían factibles para el centro de distribución?

Omar: Mira te cuento que nosotros, no lo implementamos, pero si lo analizamos. Analizamos robotizar el centro de distribución con robots tipo Amazon y vimos otros tipos que son un poco más, con más pesos y vimos también montacargas no tripulados.

Entonces, el tipo de robots que maneja Amazon no nos dan las características como para lo que se maneja acá en el centro de distribución, no manejan ese estándar de peso y los requerimientos de piso son demasiado altos como para poder trabajar. Por ejemplo, en bodega a nivel de Ecuador no tiene los pisos tan perfectos en tecnologías para este tipo de baja vibración. Acá esos robots no durarían ni una semana y ya tendrían que estarlos cambiando. A nivel de Ecuador, entonces tipo Amazon no nos da y el tipo montacargas lo más eficiente en una operación son los montacargas no tripulados, pero para eso aparte de la compra de equipo que es un poco alto, tener esos equipos ahora nos hacía un inversión bastante demorada y aparte si hay que implementar equipamiento adicional a nivel de estanterías, a nivel de perchas, habría que cambiar muchas cosas lo cual nos daba una inversión de retorno a diez años y nadie está dispuesto a invertir para un retorno de diez años.

¿Entonces porque no se invierte en tecnología de ese tipo de inversión a diez años?! Porque se supone que ese tipo de tecnología de aquí a cinco años las tecnologías cambian a nivel masivo y además cada año es más corto, el cambio de tecnología es fuerte hablando de maquinarias gigantes. Entonces de aquí a cinco años ya no existe el montacargas no tripulado, puede existir el montacargas con inteligencia artificial puede ser entonces ya con esa tecnología de punto de repente ya no es tan cara, es más barata entonces si nos montamos a un proyecto de 10 años hasta recuperar la inversión tendríamos que tener 5 años o más con el retorno de la inversión para tener el ahorro que necesitamos y a esa altura nuestra tecnología caduca entonces nadie invierte en tecnología para tener un retorno en tanto tiempo. La tecnología es bastante cambiante, debe ser corto el tiempo de inversión para poder realizar la inversión como tal.

Lisette: Tomando en cuenta su experiencia profesional, ¿cuál cree que son los problemas de adaptación tecnología que tendrían los empleados en caso de que se instale algún sistema tecnológico, algún sistema automatizado?

Omar: Bueno hay que hablar de frente de estas cosas no, el empleado sabe que la tecnología es remplazo de fuerza. Si las empresas no tienen previsto crecer a nivel de ventas o distribución, a nivel de infraestructura como tal dependiendo de su necesidad entonces es una de las dos cosas, la empresa crece de capacidad y esa capacidad fue aprovechada por el equipo de ventas para vender más y ser más rentable a nivel de compañía, si la empresa no hace eso la otra vía es que la empresa siga igual de rentable como lo es hasta el momento manteniendo las mismas ventas y si viene la tecnología pues ésta debe reemplazar la fuerza del hombre, la mano de obra del hombre entonces la implicación es que si la empresa no crece, el hombre o el empleado es el que tiene que salir de la empresa porque esa es la realidad. Si la tecnología o las máquinas están para reducir esfuerzos y el

esfuerzo básicamente hoy lo realizamos con la fuerza del hombre. Entonces si se implementa tecnología lógicamente hay que sacar o retirar fuerza humana y eso es la implicación de la persona, si alguien aplica una tecnología se supone que debe remplazar a las personas. Esa es la parte que hay que decirla de frente.

Lisette: En el caso de que se implemente una tecnología de marcación mediante una aplicación móvil, ¿cree que se adaptarían fácilmente o no?

Omar: Si porque al empleado operativo, no le quita la fuerza de trabajo más bien le quita esfuerzo ya que hoy por hoy tienen bastante perdida pero por tema de estar marcando manualmente, llevar el control en una hoja hay perdida de hoja y tener algo automático les hace ser más ágil su trabajo ya que no tienen que pase tiempo buscando una hoja donde anotar sus hora de ingreso o de salida, firmar papeles buscando al jefe y buscando a todo el mundo sino que ya tienen todo más ágil.

lo que te decía hace rato que puede implicar que una persona salga de la compañía por tener procesos automatizados pues yo creo que a nivel operativo no se puede ver pero de repente a nivel de la compañía que hoy nos está ayudando a hacer el tracking de las marcaciones si se verían afectados ya que no estaríamos pagando ese rubro directamente porque ya se lo hace automáticamente y sería una mejora para todos si incluso para el jefe o la persona que lleva las marcaciones a nivel de departamento, si considero que le mejora un poco la vida.

Lisette: ¿Existen actualmente indicadores de la empresa que controlen riesgo operativo?

Omar: ¿Riesgo operativo te refieres a nivel de seguridad? Si lógicamente hay un departamento de seguridad que controla todo ese tipo de incidencias y ellos llevan ese control bastante.

Lisette: ¿Cual considera usted a corto plazo que sería la mejor solución para optimizar o aumentar la eficiencia laboral y operativa dentro del centro de distribución? ¿Consideraría viable la implementación de un sistema de marcación mediante una aplicación móvil?

Omar: Si como te digo, el tema de marcación está bastante manual y como te digo implementar una aplicación sea celular por equipo móvil sería lo mejor creo que no sería tan caro implementar algo como eso y sería bastante ágil. mejoraría la eficiencia del ingreso de cada mes de estar revisando si llegaste no llegaste, quién estuvo en tal horario y quién no, estar preguntando y haciendo ese tracking de jefe con operador de elimina bastante.

Lisette: En cuanto a eficiencia operativa dentro de procesos de despacho ¿cuál creería usted en caso de que la empresa tuviera los recursos, sería el óptimo a implementar?

Omar: Se está analizando actualmente en cuanto a mejora de picking el proceso de preparación de carga con algunas tecnologías y algunos proveedores. Adicional se está analizando el proceso de carga de vehículo también con algunos proveedores.

Con estos proveedores se está analizando si la propuesta es rentable o no rentable como se puede optimizar e implementar a nivel de proceso general. Unos vienen con buenas ideas otros vienen con ideas no tan certeras en la realidad ya que se han presentado mejoras en procesos no tan estresantes como el nuestro por decirlo, así como en farmacias, es difícil o es diferente implementar un proceso automatizado en una farmacia que maneja volúmenes de dinero bastante altos con unidades o cajas bastante pequeñas. Entonces no es lo mismo implementar una tecnología en ese tipo de empresas a implementar esa tecnología en empresas que manejan bastantes volúmenes con una rentabilidad un poco baja. Esas ideas son las que chocan con los proveedores y no están acorde a lo que nosotros queremos.

Lisette: Entonces esas serían todas las preguntas por el momento, todo fue muy claro.

Selena: Muchas gracias, Omar por su explicación, nos ayuda mucho para nuestro proyecto. Para la siguiente entrevista ya le daríamos y explicaríamos un poco la solución visual de mejora.

APÉNDICE K

Entrevista 4. Validación de propuesta. Realizada al jefe de distribución de VIRO S.A.

Lisette: Buenos días Omar

Selena: Buenos días Omar, ¿cómo le ha ido?

Omar: Buenos días chicas, muy bien y a ustedes?

Selena: Muy bien igual, como le habíamos dicho anteriormente esta entrevista consistirá en evaluar las propuestas. Mi compañera Lisette compartirá su pantalla para mostrarle los detalles.

Lisette: Bien, lo primero que se mostrará es el diseño de la aplicación donde podremos ver como funcionaría una vez creada. La aplicación se llamaría OnBoard, y para iniciar deberá estar conectado únicamente a la red corporativa de la empresa caso contrario no se podría usarla. En la primera página una vez que ya haya creado su usuario se abrirá un menú con la información de sus datos personales y habrá distintas opciones que se desplegarán de acuerdo con el cargo que ocupen dentro de la empresa. Por el momento las opciones que tenemos son el registro, órdenes, rutas, inventario, indicadores, programación semanal.

Omar: Podría haber también la opción de facturación para que la gente pueda facturar directamente desde ahí y también una opción para clientes donde pueda ver sus facturas y no tenga que entrar con un documento impreso.

Lisette: Claro también la idea era que el pudiera ver, por ejemplo; yo hice mi orden el día lunes y un tiempo aproximado de que me vaya a estar llegando el jueves a tal hora entonces así el cliente ya estará pendiente y en caso de que se cierre la tienda, ya habrá alguien que reciba el pedido.

Omar: si chicas está muy bien, me gusta

Lisette: de ahí estaba viendo un modelo de estos robots tipo Amazon, pero salía que podía cargar hasta 1000kg.

Omar: claro nada más ahí cuando vayas a mencionar esa propuesta, de repente revisa que el almacén debe contemplar estándares de pisos. Los pisos deben ser totalmente lisos no tener desviaciones porque si no el robot tiene una tendencia a dañarse a demasiado rápido. Nada más como condiciones necesarias para implementar ese tipo de robots, ver el tema de pisos, reducir el tema de liberaciones. Sé que este tipo de robots tienen una tolerancia en el tema de liberación. Los pisos epóxicos son lo que normalmente recomiendan para este tipo de equipos ya que son pisos lisos y tienen una masa de epóxica por encima de ellos.

Lisette: Por ejemplo, ¿se podría adaptar este tipo de robots para un andén para ver cómo funciona?

Omar: Acuérdate que el robot lo que hace únicamente es mover el producto de una ubicación hacia un andén o te puede ayudar en el tema de carga, con sacarte el producto de un lugar a otro. Pero cuando tú hablas de empresas grandes estás ya tienen andenes sobre niveles, nivel uno, dos, tres y este tipo de robots de Amazon son solo a nivel de piso no tienen la capacidad de subir a niveles altos, se tendría que implementar tecnologías de montacargas con elevación. Este de aquí te ayuda, pero van a necesitar personal para que ayude a bajar los productos y ponerlos encima el robot para que esté haga el movimiento desde el sector dónde está el producto hacia los andenes, hacia los muelles. Hay que meterle cabeza ahí, como lo llevas, como se le entrega el producto al robot y como lo deposita en el robot tiene que haber una forma de dejarlo sin que nadie lo tenga que estar ayudando y como le bajan los pallets de la ubicación ahí me imagino yo que necesita a otro robot que haga la parte de bajarlo u otra persona que haga bajar el pallet y se lo coloca.

Liss: Y por ejemplo si se quisiera poner un sobre piso o piso falso ¿tampoco sería factible?

Omar: Ahí tienes que ver los desniveles. Si quieres poner pisos falsos para que las estanterías sean móviles, así como tú estás pensando, tienes que ver la parte de invertir hacia hacer los pisos falsos para que las estanterías sean móviles, bajen o suban, es bastante inversión y tendrías que ver. En el piso uno lo puedes hacer para el pasillo uno que es el principal, pero para los demás pasillos ya es mucho. Primero define el tamaño de tu empresa si va a ser una empresa grande, gigante, mediana, pequeña. Define las ubicaciones que puedas también manejar. Define los pallets, la altura de los pallets, el peso de los pallets. Define y si puedes define hasta el tipo de producto, si van a ser productos electrónicos, producto de consumo masivo, productos de construcción, cosas así define tu tipo de empresa un poco más como para que le puedas dar el uso correcto al robot que quieres implementar. Si vas a definir como proceso, la parte del programa que estamos viendo acá, que es bastante general, eso puede aplicarse para cualquier tipo de empresa tenga o no tenga automatización. Se puede aplicar, pero si ya quieras automatizar y meterle eso también define ya un poco más el ámbito de qué tipo de almacén vas a trabajar. Si es un almacén grande de repente este tipo de robot no es tan factible. Es un almacén pequeño como los que maneja productos farmacéuticos a lo mejor podría utilizarse este tipo de robot. Si es un tipo de almacén no sé, que maneja productos de ferretería, para ferreterías gigantes el robot le queda corto. Entonces hay que analizar qué tipo de almacén o qué tipo de negocio se podría.

Lissette: Entonces nos tocaría definir eso porque si los quieren poner, pero como digamos para el nivel 1 supongamos, todo lo que es planta baja para que lo de la bodega lo lleve hasta los muelles y ya, eso sería la función de él, ósea el robot.

Omar: Claro ya ahí por ejemplo si tú dices eso puedes definir una empresa no grande, si no de niveles, no de varios niveles, no de estanterías sobre nivel, sino de todo a nivel de piso. Sería una empresa pyme semi pequeña donde tendría una capacidad almacenamiento en área extensa, sí, pero que no necesites subir los niveles altos. Entonces de ahí este robot sería excelente, preciso, se

haría todo el trabajo nada más lo programarías para que tenga las ordenes, le lleguen a su computadora y vaya a la ubicación con el pallet que corresponde tomar y la orden de preparación de cajas sueltas de picking, de pickeo estén personas ahí esperando para que les ponga las cajas donde deben ponérselas y nada más.

Adicional esto no es como para poder preparar, abastecer a la preparación y a la carga y la facturación del despacho no, tendrías que ver que el almacén también está la parte de ingresos, como haces el flujo de ingresos utilizando estos robots recuerden que con estos robots también debo definir si voy a meter solo robots en un almacén o también si voy a tener robots y gente con equipos montacargas adicional que ya son manejados por la gente que no son automatizados. Entonces si yo tengo un robot que no tiene conciencia de la gente que está en el ambiente, la misma gente que está con un montacargas a cargo pueden lesionar o puede dañar al robot por su maniobrabilidad, si yo solo tengo robot en una empresa, en una bodega de robots, entre ellos tienen sensores y cada quien tiene su ruta definida por donde va y a donde va, a donde se dirige y las rutas no se chocan, no se cruzan porque esta todo controlado por una computadora, pero en cambio cuando ya tienes máquinas y tienes maquinas operadas por operadores y robots a la vez, en la maquina operada para operadores está en riesgo el operador.

Entonces hay que definir en ese sector utilizo robots, en el sector utilizo maquinas operadas por personas y de repente en el área de ingreso de producto donde ya llegan los vehículos de las empresas entregándome el producto para que yo lo almacene, lo descargo con máquinas operadas con operadores que también lo puede tener así o lo pongo en el muelle para poder revisar el producto que se yo y después lo llevo a ese producto a las ubicaciones sirve de repente para llevar productos específicos y ya no necesito máquinas operadas sino pongo los robots que están acá, no para descargar el producto del vehículo. Para descargar el producto del vehículo si necesito máquinas operadas con personas y ahí si tengo personas y esta área será solo para personas y aquí trabajarán personas con equipos, en el área de acá estarán peatones solos por decir que se yo o por la preparación de picking o peatones con solo con equipos y equipos automáticos. Estos equipos que me has mostrado, para el área de acá que ya es el almacén hacia adentro van a estar solamente equipos automáticos trabajando no van a estar personas con equipos para no tener este tema de accidente dentro de las instalaciones porque si presentan las dos cosas ahí como que los dos van a trabajar juntos es complejo, bastante complicada ahí te van a afectar muchas cosas.

Entonces eso hay que definir si vas a ver en un tema de almacén revisa también los flujos de ingreso de producto y el flujo de salida. El punto de salida lo tienes bastante visto, bastante claro pero el flujo de ingreso hay que trabajar más ahí, en cómo se abastece un almacén también.

Lisette: Eso también lo podríamos definir dentro de la aplicación ¿verdad?

Omar: Claro. También puede tener alguna aplicación, es parte de su proceso de un almacén que puedes meter dentro de la aplicación; descarga de vehículos, los vehículos se deben parquear en tal

muelle y ahí el operador va, se le asigna un operador. El trabajo, la labor de descargar un vehículo de tantos packs que se yo se va indicando e incluso en la otra opción puedes tener un botoncito ahí que diga; ingresar producto y esto contaría el producto y hará el ingreso de una orden de compra para registrar los productos en el sistema y eso lleva a alimentar el sistema. Y a su vez se alimenta en el inventario. Entonces en el inventario tú vas a ver los nuevos ingresos aparte de ver lo que ya salió, lo que se fue, lo que quedó, vas a ver también los ingresos que alimentan al inventario. También puede ir dentro de la aplicación.

Lisette: Ya entonces ya tendría que agregar eso.

Selena: ¿Usted considera que sería factible llevar la aplicación móvil a quizás una plataforma web, así como una página web o algo que se pueda visualizar también dentro de una computadora?

Omar: Sí, claro que sí. Creo que a nivel global o a nivel, si hablamos de empresas fuertes, de empresas grandes, los grandes tomadores de decisiones, los grandes inversionistas si ingresan a una computadora en cualquier parte del mundo y miran los indicadores y miran de repente algunos tienen que considerar como va la operación y pueden revisar y esa sería la opción Android, bastante fiable y bastante potente como para poder revisar, ver y que ellos puedan realizar a nivel más de consulta, si más de consulta ya que operativamente tienes que hacerlo en el almacén, no necesitas meterte en una página web, pero a nivel de consultas sí, si es bastante factible la página web.

Selena: Algo más, Liss.

Lisette: Por mi parte, nada más.

Selena: Bueno Omar de mi parte, estoy realmente muy agradecida por todo el apoyo y toda la ayuda que nos dio y todo el tiempo que también nos dedicó a realizar cada una de las entrevistas. Estoy muy muy muy agradecida con su aporte y su apoyo nos ha ayudado muchísimo, créame, para este proyecto y bueno, le agradezco mucho.

Omar: De nada. Muchas gracias.

Lisette: De mi parte igual muchas gracias yo no soy muy conocedora de este tema, pero a las entrevistas puedo comprender un poquito más cómo se maneja todo este tema de logística dentro de una empresa.

Omar: Tranquila Lisette, esto creo que, bueno a parte de conocer, el proyecto que estás haciendo te va a ayudar mucho a entender a nivel de sistema, que es lo que más necesita hoy por hoy la gente conocer y eso es bastante bueno, la parte de ustedes que conozca y con una visión externa no sesgada a logística puedan tener perspectivas adicionales.

Lisette: Muchas gracias por todo.

Selena: Gracias, muchas gracias.

Omar: Hasta luego. Luego tengan buen día. Gracias.