

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA INGENIERÍA INDUSTRIAL

IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA EN GESTIÓN DE INVENTARIO DE LA EMPRESA GRUPO V CR EN LAS OFICINAS DE MORAVIA DURANTE EL PERIODO DE SETIEMBRE 2021 A ABRIL 2022.

Proyecto de Graduación para optar por el
título de Licenciatura en Ingeniería Industrial

ESTUDIANTE KEVIN GUTIÉRREZ GALLO

TUTOR ING. ESTEBAN BEITA NAVARRO

SAN JOSÉ, MAYO, 2022

ii. Acta de aprobación

Carta de Aceptación

17 de Agosto del 2021, San José, Costa Rica.


Señores
Comité de Investigación
Dirección Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana

Por medio de la presente hago constar que el estudiante Kevin Gutiérrez Gallo portador de la cédula de identidad 114940881 perteneciente a la carrera de Ingeniería Industrial de su Universidad, ha sido aceptado para desarrollar su proyecto de graduación en nuestra organización Grupo V CR, el cual tiene como propósito liderar la transformación del Sistema de Gestión de Inventarios y derivados de este tema que la organización requiere.

La empresa ha decidido que el estudiante pueda desarrollar este proceso como su proyecto de graduación del grado de Licenciatura de Ingeniería Industrial.

Cualquier duda pueden comunicarse con mi persona al teléfono 4100-3333, ext 103, celular 8888-8678 o al correo electrónico avalverde@grupovcr.com

Sin más por el momento se despide,



Alejandro Valverde Vargas
Director de Desarrollo
Grupo V CR
Cédula: 113050676

iii. Declaración jurada

DECLARACIÓN JURADA

Yo Kevin Gutiérrez Gallo, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 114940881 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA EN GESTIÓN DE INVENTARIO DE LA EMPRESA GRUPO V CR EN LAS OFICINAS DE MORAVIA DURANTE EL PERIODO DE SETIEMBRE 2021 A ABRIL 2022**, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 31 días del mes de mayo del año dos mil veintidós.



Firma del estudiante

Cédula 114940881

IV. Autorización CENIT

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 31 mayo 2022

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) **Kevin Gutiérrez Gallo** con número de identificación **114940881** autor (a) del trabajo de graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA EN GESTIÓN DE INVENTARIO DE LA EMPRESA GRUPO V CR EN LAS OFICINAS DE MORAVIA DURANTE EL PERIODO DE SETIEMBRE 2021 A ABRIL 2022** presentado y aprobado en el año **2022** como requisito para optar por el título de **Licenciatura en Ingeniería Industrial**; (SI / NO) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,



Céd. 114940881

Firma y Documento de Identidad

V. Carta visto bueno Tutor

CARTA DEL TUTOR

San José, 30 de mayo de 2022

**Dirección de Carrera
Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana**

Estimado señor:

El estudiante **KEVIN GUTIÉRREZ GALLO** cédula de identidad número **114940881**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el **"IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA EN GESTIÓN DE INVENTARIO DE LA EMPRESA GRUPO V CR EN LAS OFICINAS DE MORAVIA DURANTE EL PERIODO DE SETIEMBRE 2021 A ABRIL 2022"**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de **Licenciatura**.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	9%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	16%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	19%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	19%
	TOTAL		91%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,
ANTHONY ESTEBAN
BEITA NAVARRO
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
ANTHONY ESTEBAN BEITA
NAVARRO (FIRMA)
Fecha: 2022.09.01 20:45:46 -06'00'

Ing. Esteban Beita Navarro MBA
Cédula identidad 1-1069-0046
Carné Colegio Profesional IPI-27501

VI. Carta visto bueno Lector

CARTA DE LECTOR

Universidad Hispanoamericana
Sede Heredia
Facultad de Ingeniería Industrial

Estimados señor

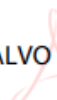
El estudiante Kevin Gutiérrez Gallo, cédula de identidad: 114940881, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el Proyecto de Graduación denominado *“IMPLEMENTACION DE SISTEMA EN GESTION DE INVENTARIO DE LA EMPRESA GRUPO V CR EN LAS OFICINAS DE MORAVIA DURANTE EL PERIODO DE SETIEMBRE 2021 A ABRIL 2022”*, el cual ha elaborado para obtener su grado de **Licenciatura en Ingeniería Industrial.**

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; así mismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado ante un filólogo.

Atte.

Firma: FREDDY
MONGE CALVO
(FIRMA)



Digitally signed by
FREDDY MONGE CALVO
(FIRMA)
Date: 2022.08.29 21:03:40
-06'00'

Nombre: Ing. Freddy Monge Calvo. MBA

Cédula: 303260154

VII. Dedicatoria

Este proyecto se lo dedico a mi madre Irene y a mi padre Frank, quienes son un pilar fundamental en mi vida. Gracias a su apoyo y constante motivación, puedo hoy culminar satisfactoriamente un proyecto que es el resultado de años de esfuerzo en este proceso académico, y el resultado de un sueño que me instaron en llegar a cumplir desde pequeño y que sin su guía no hubiese sido posible.

VIII. Agradecimientos

Primero que todo deseo agradecer a la empresa Grupo V CR, no sólo por darme la oportunidad en desarrollar este proyecto, si no por abrirme las puertas en el mercado laboral, por brindarme su apoyo en el proceso universitario y por otorgarme la oportunidad de poner en práctica desde momentos tempranos de mi carrera los conocimientos teóricos en distintos proyectos a lo largo de los últimos años, esto sin duda me ha permitido tener la oportunidad de formarme de una manera integral como profesional.

Quisiera brindar un agradecimiento a mi tutor el Ing. Esteban Beita Navarro, por acompañarme en este proceso y guiarme en el camino.

Por último y de una forma especial deseo agradecer a Dios, a mi familia, y a las personas más cercanas en mi vida personal quienes han sido un apoyo inigualable en este proceso: Sofía, Daniel, Esteban, Brenda, gracias totales.

IX. Índice

Tabla de contenido

Capítulo I: INTRODUCCIÓN.....	14
Sección 1.1 Descripción general del proyecto	15
Sección 1.2 Identificación de la empresa o institución	16
1.2.1 Descripción general de la empresa o institución	17
1.1.3 Cultura Organizacional.	18
1.1.4 Misión	18
1.1.5 Visión.....	18
1.1.6 Valores.....	18
1.1.7 Principios (RS).....	19
1.1.8 Política SGI.	19
1.1.9 Competencias críticas.	19
1.1.10 Colaboradores.	20
1.1.11 Ambiente regulatorio.	20
Sección 1.3 Planteamiento del problema	20
Sección 1.4 Objetivos del proyecto	21
1.4.1 Objetivo General	21
1.4.2 Objetivos Específicos	21
Sección 1.5 Alcances y limitaciones	22
1.5.1 Alcance.....	22
1.5.2 Limitaciones	22
Capítulo II: Marco teórico.....	23
Sección 2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera	24
2.1.1 Inventario.....	24
2.1.2 Control de Inventario	24
2.1.3 Mediciones de Inventario.....	25
2.1.4 Gráficos de Control	26
2.1.5 Análisis de Pareto.....	26
2.1.6 Compras	27
2.1.7 Control básico de Stock (CBS)	27
2.1.8 Control Mínimos y Máximos	28
2.1.9 Diagrama de Flujo.....	28
2.1.10 Planificación	29
2.1.11 ERP	29
2.1.12 Sistemas Pull	30

2.1.13 Sistemas Push	30
2.1.14 Calidad.....	30
2.1.17 EOQ	32
2.1.18 Metodología Kaizen 5´s.....	32
Sección 2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto	33
2.2.1 Metodología DMAIC	33
Sección 2.3 El marco conceptual referente al impacto del proyecto.....	37
Sección 2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes.....	38
Capítulo III: MARCO METODOLÓGICO	39
3.1 Metodología para la definición del problema	40
3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto	40
3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio	40
Sección 3.4 Metodología para la implementación del proyecto.....	41
Sección 3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultado.....	41
Capítulo IV: Línea base y análisis de causas.....	42
4.1. Diagramas de Flujo (DMAIC).....	44
4.1.1 Diagrama proceso de pedidos o abastecimiento.....	44
4.1.2 Proceso de Compras	47
4.1.3 Gestión del Inventario.....	48
4.2 Medir.....	49
4.2.1 Indicadores de Desempeño.....	49
4.2.3 Análisis de compras	54
4.3 Analizar (DMAIC).....	61
4.3.1 Diseño y Distribución de planta.....	61
Capítulo V: Diseño e implementación de la solución.....	70
5.1 Mejorar (DMAIC).....	71
Cuadro de actividades capítulo V.....	71
5.1.1 Distribución de bodega	72
5.1.2 Kardex y módulo de inventario	81
5.1.3 Integración a ERP	88
5.1.4 Diagrama Gantt de proyectos	99
5.2 Controlar.....	103
5.2.1 Análisis de Costo Compras-Inventario.....	103
5.2.2 Reglas de Abastecimiento	105
5.2.3 Integración Sistema inteligencia de negocios Tableau	106
5.2.3.1 Módulo de Compras.....	106
5.2.3.2 Módulo de Inventarios	107

5.2.3.3 Nuevo Módulo de Pedidos	108
5.2.4 Reorganización interna del área de proveeduría	110
5.3 Capacitación	111
5.4 Procedimiento de Inventarios	112
5.5 Cronograma Auditoría de Inventario	112
Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones.	117
6.2 Recomendaciones	121
BIBLIOGRAFÍA	123
Anexo	125

X. Tabla de figuras

TABLA 1 EJEMPLO INTRODUCTORIO	15
TABLA 2 DESCRIPCIÓN CAPÍTULO IV	43
TABLA 3 SOLICITUD DE PEDIDO BONITA SOFT	45
TABLA 4 EJEMPLO LISTA BONITA SOFT	45
TABLA 5 DIAGRAMA DE PROCESO, SISTEMA DE PEDIDOS.....	46
TABLA 6 DIAGRAMA DE PROCESO, PROCESO DE COMPRAS ERP ODOO.....	48
TABLA 7 INDICADOR DEL PROCESO DE COMPRAS	51
TABLA 8 INDICADOR PROCESO SUMINISTROS.....	52
TABLA 9 INDICADOR PROCESO PRODUCTOS DE LIMPIEZA	53
TABLA 10 PORCENTAJE DE COMPRAS EN LA EMPRESA GRUPO V.....	54
TABLA 11 ANÁLISIS DE COMPRAS DEL ÁREA DE PROVEEDURÍA.....	55
TABLA 12 COMPARACIÓN COMPRAS PROVEEDURÍA VS TODAS LAS DEMÁS ÁREAS.....	56
TABLA 13 TOP 10 CANTIDAD DE PRODUCTOS COMPRADOS.....	57
TABLA 14 CANTIDAD DE PRODUCTOS SOLICITADOS.	57
TABLA 15 TOP 10 CANTIDAD DE PRODUCTOS COMPRADOS.....	58
TABLA 16 CANTIDAD DE PRODUCTOS COMPRADOS, COMPARACIÓN EMPRESAS	59
TABLA 17 CANTIDAD DE PRODUCTOS SOLICITADOS	59
TABLA 18 PLANO BODEGA PISO 1 MORAVIA, SETIEMBRE 2021	62
TABLA 19 PLANO BODEGA MORAVIA PISO 2	63
TABLA 20 IMAGEN ESTADO BODEGA INICIAL	64
TABLA 21 IMAGEN ESTADO BODEGA INICIAL 2	65
TABLA 22 IMAGEN ESTADO BODEGA INICIAL 3	65
TABLA 23 PLANO BODEGA A SETIEMBRE 2021.....	66
TABLA 24 PLANO BODEGA PISO 1, ESPACIO SIN USO.....	67
TABLA 25 IMAGEN BODEGA SIN USO	68
TABLA 26 IMAGEN BODEGA SIN USO 2	68
TABLA 27 PLANO BODEGA REESTRUCTURADA	73
TABLA 28 IMAGEN ESTANTES BODEGA PRODUCTOS DE LIMPIEZA.....	74
TABLA 29 IMAGEN BODEGA PRODUCTOS DE LIMPIEZA, BOLSAS.....	76
TABLA 30 PLANO NUEVO ESPACIO DE BODEGA, SUMINISTROS Y UNIFORMES	77
TABLA 31 IMAGEN NUEVA BODEGA, SUMINISTROS Y UNIFORMES	78
TABLA 32 IMAGEN NUEVA BODEGA, SUMINISTROS Y UNIFORMES	79
TABLA 33 IMAGEN NUEVA BODEGA, SUMINISTROS Y UNIFORMES	79
TABLA 34 IMAGEN NUEVA BODEGA, SUMINISTROS Y UNIFORMES	80
TABLA 35 IMAGEN NUEVA BODEGA, SUMINISTROS Y UNIFORMES	80
TABLA 36 TABLA DE KARDEX	81
TABLA 37 REGISTRO DE INVENTARIO KARDEX.....	82
TABLA 38 TABLA DINÁMICA, INVENTARIO KARDEX	83
TABLA 39 TABLA DINÁMICA, INVENTARIO KARDEX	83
TABLA 40 TABLA DINÁMICA, INVENTARIO KARDEX	84
TABLA 41 PORCENTAJE CANTIDAD DE ARTÍCULOS CON MAYOR TRÁNSITO	86
TABLA 42 INVENTARIO DE ARTÍCULOS POR EMPRESA VS COSTO DE INVENTARIO POR EMPRESA	88
TABLA 43 DIAGRAMA DE PROCESO, MÓDULO DE INVENTARIOS.....	89
TABLA 44 PROCESO DE PEDIDOS BONITA SOFT.....	90
TABLA 45 PROCESO DE MÓDULO COMPRAS-INVENTARIOS, ERP ODOO.....	91
TABLA 46 TRANSFERENCIAS DE INVENTARIO, ERP ODOO	92
TABLA 47 DIAGRAMA DE PROCESO INTEGRADO, ERP ODOO	94
TABLA 48 PROCESO DE PEDIDOS ODOO	95
TABLA 49 INTERFAZ SISTEMA DE PEDIDOS, ERP ODOO	96
TABLA 50 INTERFAZ ERP ODOO.....	97
TABLA 51 INTERFAZ MÓDULO PEDIDOS, ERP ODOO.....	97
TABLA 52 INTERFAZ SISTEMA DE PEDIDOS, ERP ODOO	98
TABLA 53 DIAGRAMA GANTT, PROYECTOS UNIFORMES.....	100
TABLA 54 GRÁFICO: EJECUCIÓN DE CAMBIOS DE UNIFORMES POR RENOVACIÓN	100
TABLA 55 GRÁFICO: MONTOS DE COMPRA EN PRODUCTOS DE LIMPIEZA, SUMINISTROS Y UNIFORMES.....	104
TABLA 56 REGLA DE ABASTECIMIENTO	105
TABLA 57 ORGANIGRAMA ACTUALIZADO, ÁREA PROVEEDURÍA SEDE MORAVIA	111
TABLA 58 CRONOGRAMA INVENTARIO BODEGAS REGIONALES.....	113
TABLA 59 ANÁLISIS ECONÓMICO, INVERSIÓN.....	115
TABLA 60 ANÁLISIS ECONÓMICO, MONTO INVENTARIO INICIAL-FINAL.....	115
TABLA 61 ANÁLISIS ECONÓMICO, BENEFICIO ECONÓMICO INMEDIATO DEL PROYECTO	116

Xi. Acrónimos y siglas

ERP: Se refiere a un sistema de optimización de recursos, un sistema que integra módulos informáticos de diferentes áreas de la empresa integrando los datos en procesos conectados entre sí.

Bonita Soft: Sistema informático desarrollado con el fin de cumplir un módulo de satisfacción de pedidos de un proceso por medio de un formato de tickets o ID únicos.

Odo: Nombre de un sistema informático de metodología ERP

DMAIC: Metodología para el desarrollo de solución, planteado en 5 etapas establecidas como lo son Definir, Medir, Analizar, Mejorar o implementar y Controlar.

Xii. Resumen ejecutivo y artículo publicable

Gutiérrez Gallo, Kevin, Universidad Hispanoamericana (Mayo, 2022). Implementación de sistema en gestión de inventario de la empresa Grupo V CR en las oficinas de Moravia durante el periodo de setiembre 2021 a abril 2022. [Tesis].

La empresa Grupo V CR en su campo de seguridad física cuenta con 20 años de estar operando en el mercado y es actualmente una de las empresas líderes en esta industria en Costa Rica, a su vez cuenta con 15 años en el sector de limpieza y también ha logrado posicionarse como una de las empresas líderes en este mercado. El crecimiento del grupo corporativo ha sido exponencial en los últimos años gracias a nuevas metas estratégicas y objetivos que lograron catapultarlo en ventas. Sin embargo, crecimientos exponenciales también pueden provocar fallas en procesos que no están preparados para cierto nivel de información.

A pesar de que la empresa ha crecido de una manera significativa, su área de proveeduría sigue con los mismos lineamientos de años anteriores, cuando la planilla y operación misma era menor, por lo cual la forma de operar la bodega la convertía en una dinámica menor. Con el crecimiento y tipo de contratos adquiridos, donde los requerimientos se convierten cada vez más exigentes, específicos en algunos casos por normativas técnicas o bien requerimientos específicos, la cantidad de productos y demanda también aumentó. El inventario y su proceso no fue un enfoque principal durante un gran tiempo en una bodega donde la operación era más sencilla. Por lo cual esto empezó a ser un tema notable dado al exceso de productos, la falta de espacio y falta de claridad en los lineamientos del proceso de inventario.

Es por lo anterior, que se propone realizar la implementación del sistema de gestión de inventarios, con el fin de resolver los problemas de forma, como el ordenamiento físico de la bodega, clasificación y conteo del inventario, y a su vez con el tema de fondo, que implica las herramientas tecnológicas como los ERP para solventar, mejorar y optimizar los procesos de inventarios. Con el presente proyecto, podremos ver como a través de herramientas como los diagramas de Gantt, el diseño de planta y la implementación tecnológica podremos tener un mayor control, ordenamiento y optimización de los recursos de la empresa.

Capítulo I: INTRODUCCIÓN

Sección 1.1 Descripción general del proyecto

El sistema de gestión de inventarios, contribuye de manera directa en la adecuada planificación estratégica y económica de la organización, cumplir con los objetivos de este proyecto se visualiza que impactará no solamente en su sistema de inventarios si no que contribuirá al área operativa en su distribución, al área de talento humano en la contratación (con los insumos completos por cada oficial y misceláneo) y al área contable de la empresa, permitiendo tener una claridad y transparencia de los procesos operativos y financieros que implica contar un sistema de gestión de inventarios adecuado apoyado de metodologías claves que brinda la ingeniería industrial. Gracias a la amplitud de información que se puede obtener de la empresa, existe una cantidad considerable de Operaciones Industriales que se podrán ejecutar durante el proyecto.

Se presenta un ejemplo de la cantidad de datos que se puede obtener para los posteriores análisis estadísticos y metodológicos, aunque bien se podrá tener un registro más amplio en la ejecución del proyecto en caso de ser necesario:

Tabla 1 Ejemplo Introductorio

Mes	Monto Compra	Órdenes de Compra	Tipos de Productos
may	₡ 26.002.414	121	170
jun	₡ 33.940.788	131	238
jul	₡ 26.719.949	123	190

Fuente: información del sistema de compras de la organización, imagen elaboración propia.

La información anterior, corresponde a la compra de mercadería relacionada directamente a la bodega de almacenaje para su administración y distribución a las bodegas regionales y puestos operativos, sin embargo, actualmente no existen métricas de desempeño que puedan determinar indicadores como los descritos a continuación:

- Índice de Rotación del inventario
- Costo de inventario
- Exactitud del inventario
- Índice de duración de la mercadería

Sección 1.2 Identificación de la empresa o institución

El proyecto será desarrollado en la organización Grupo V CR, empresa dedicada a la tercerización de servicios de Seguridad física y Servicios de limpieza en todo el territorio nacional. Sus oficinas centrales se ubican en San José, Catedral y en la provincia de Moravia, aunado a esto cuenta con 4 oficinas regionales en diferentes locaciones del país.

El proyecto será desarrollado en la oficina de Moravia, la cual comprende la bodega de almacenaje de suministros de seguridad, uniformes y productos de limpieza, y distribución central de la organización a todo el país, donde se redirige la mercadería a todas las oficinas regionales de la empresa para abarcar así la operación de todo el país. En estas bodegas se pueden encontrar los suministros y accesorios de seguridad física, uniformes y productos de limpieza, el cual entre todos comprende una lista aproximada de 1000 artículos distintos.

1.2.1 Descripción general de la empresa o institución

Grupo V CR es una empresa de capital nacional que ofrece servicios de seguridad privada y servicios de limpieza, brindando a sus clientes servicios especializados de vigilancia, monitoreo de alarmas, asesorías, investigación y consultorías profesionales, además en los servicios de limpieza corporativos a centros de negocio, oficinas, mantenimiento y jardinería; con calidad, eficiencia y a uno de los mejores costos del mercado. La organización cuenta con clientes tanto en el sector privado, como en el sector público participando en procesos de licitaciones y ventas directas.

La primera empresa y más reconocida en el ámbito de Seguridad de Grupo V CR, fue fundada en la década de los 90 aunque no fue sino hasta finales del año 2002 que inició sus operaciones de manera formal en un puesto que contabilizó cerca de 6 personas y ampliando a 200 personas en su primer año de operación. En el año 2007 es fundada la empresa de servicios de limpieza con el fin de ampliar la gama de servicios ofrecidos y proyectando un crecimiento de la estructura en la organización.

Durante sus primeros 10 años logró ampliar significativamente su cartera de clientes logrando así contar con cerca de 1000 personas en el área operativa. Los últimos 5 años son considerados los más exitosos de la organización, logrando ser una de las empresas líderes tanto en el ámbito de seguridad como en la prestación de servicios de limpieza. Actualmente Grupo V CR contabiliza con aproximadamente de 3000 colaboradores en todo el país.

Grupo V, a través de sus dos principales empresas como lo son Agencia Valverde Huertas (AVAHUER) y Servicios de Limpieza a su medida (SELIME), se han comprometido con los valores de la excelencia y mejora continua, por ende, en los últimos años la organización se ha comprometido y se ha puesto a prueba en distintos procesos de alta exigencia, logrando sobrepasar cada uno de ellos de manera exitosa.

Como representación de lo anterior, las empresas de Grupo V mencionadas, cuentan con certificaciones ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, BASC v5 y ha sido reconocido por la Cámara de Industrias de Costa Rica en los últimos años con el premio Ruta a

la Excelencia nivel plata 2016, ruta a la excelencia nivel oro 2017 y premio a la excelencia en cliente y mercado 2018. Durante el 2019, también le fue otorgado luego de un proceso de evaluación externa, la licencia corporativa de la Marca País *Esencial Costa Rica* y a mitad de ese mismo año el Galardón del Programa Bandera Azul Ecológica categoría Cambio climático.

1.1.3 Cultura Organizacional.

Grupo V CR es una empresa familiar de gran prestigio, forma parte y desarrolla sus actividades en un marco estratégico que incluye:

1.1.4 Misión

Contribuimos con el éxito de nuestros clientes. Generamos seguridad por medio de productos y servicios especializados. Estamos comprometidos con la calidad, la mejora continua, el medio ambiente y los principios de responsabilidad social.

1.1.5 Visión

Empresa de clase mundial, referente en soluciones de seguridad y limpieza e integrada por un equipo de trabajo competente y motivado.

1.1.6 Valores

- Compromiso: tenemos puesta la camiseta, cumplimos lo que prometemos.
- Espíritu de servicio: estamos dispuestos a servir y hacer la diferencia.
- Respeto: no hacemos a los demás lo que no nos gustaría que nos hicieran.
- Trabajo en equipo: juntos logramos más.
- Lealtad: somos dignos de confianza.
- Ingenio: creamos soluciones donde no existían.
- Pasión: hacemos las cosas ordinarias extraordinariamente bien.

1.1.7 Principios (RS)

Rendición de cuentas, transparencia, comportamiento ético, respeto a los intereses de las partes interesadas, respeto al principio de legalidad, respeto a la normativa internacional de comportamiento y respeto a los derechos humanos.

1.1.8 Política SGI.

Organización dedicada a la gestión de la seguridad por medio de asesoría especializada, diseño, implementación y mejora continua de estrategias de seguridad que permitan cumplir y superar los requisitos del cliente, de nuestra organización y los requisitos legales aplicables. Nos comprometemos con la mejora continua de nuestros procesos para aumentar la satisfacción de los clientes, desarrollando nuestro capital humano para conformar un equipo de trabajo capacitado y confiable. La gestión de los riesgos relacionados con la seguridad en nuestras instalaciones, las de nuestros clientes y colaboradores, procurando un ambiente seguro, saludable y protegido contra actividades ilícitas. Reducir el impacto ambiental de nuestras operaciones y prevenir la contaminación.

1.1.9 Competencias críticas.

Personal capacitado, confiable y comprometido. Se ha consolidado un departamento de atención a licitaciones y preparación de ofertas altamente efectivo. Excelente relación con entidades bancarias, solidez financiera y alianzas estratégicas con organismos gubernamentales. La organización cuenta con una estructura flexible y adaptable. La organización ha desarrollado e implementado herramientas tecnológicas aplicadas al seguimiento y gestión del giro de negocio que contribuyen a aumentar la eficiencia de los procesos.

1.1.10 Colaboradores.

La fuerza laboral se compone de directores, el más alto nivel de la organización, compuesto por personal profesional de amplia experiencia y trayectoria, colaboradores administrativos, nivel gerencial, jefes y supervisores, personal de coordinación que controla y es responsable por la operación.

La organización cuenta con cerca de 2000 oficiales de seguridad y 1000 misceláneos.

1.1.11 Ambiente regulatorio.

Empresa constituida bajo las leyes y reglamentos de la República de Costa Rica, regulada entre otras por la Ley 8395 de Servicios de Seguridad Privada y la Ley 7530 de Armas y Explosivos. Cuenta con un sistema de gestión integrado certificado por INTECO de conformidad con la norma ISO-9001:2015, ISO-14001:2015 y por la organización mundial BASC v5.

Sección 1.3 Planteamiento del problema

La empresa actualmente carece de un procedimiento y manejo del sistema de manera adecuada para la Gestión de Inventarios, la metodología al inicio del planteamiento del problema fue manual en documentos de Microsoft Excel y no está estandarizado entre las diferentes bodegas, por lo cual se puede identificar una serie de elementos en su proceso tales como la distribución física de la zona de almacenaje de la bodega central la cual no es óptima para el adecuado desempeño del personal que realiza la preparación de los suministros, uniformes y productos de limpieza, falta de métricas

específicas de inventarios en el sistema de indicadores de la organización y con ello el control de inventario óptimo de los materiales que requiere la organización para operar de una manera eficiente.

Es por ello, que se plantea trabajar en diferentes áreas dentro de la sección de inventarios y compras que permita a la organización encontrar la metodología adecuada en esta sección y a su vez el recurso económico que la empresa debe de tener para optimizar sus costos.

La Gerencia General presenta un desconocimiento del costo actual de su inventario, así como la distribución de sus materiales. Esta información es crítica a nivel gerencial para la adecuada planificación estratégica y presupuestaria.

Sección 1.4 Objetivos del proyecto

1.4.1 Objetivo General

Mejorar el flujo de compra y el flujo financiero de la organización a través de la implementación de un adecuado Sistema de Gestión de Inventario en la organización Grupo V CR para el uso óptimo de los recursos de la organización en el segundo semestre del 2021.

1.4.2 Objetivos Específicos

Definir el alcance del proyecto.

Medir cuantitativamente los procesos en estudio.

Analizar los resultados generados mediante herramientas ingenieriles.

Implementar las soluciones que se establezcan.

Establecer herramientas de control que perduren en el proceso.

Establecer rendimientos económicos en el proceso de inventarios.

Sección 1.5 Alcances y limitaciones

1.5.1 Alcance

El desarrollo del presente proyecto implica la mejora de la gestión de inventario de la empresa Grupo V CR el cual puede estimarse en aproximaciones cien millones de colones en periodos anuales anteriores de manera estimable. El proyecto se desarrollará contemplando el inventario de la bodega central y bodegas regionales de la organización en el territorio nacional, siendo la sede de Moravia, San José, el principal centro de distribución interna de la empresa y donde se enfocará la ejecución del proyecto durante el tercer cuatrimestre del periodo 2021, logrando beneficiar el flujo financiero, de compras y operativo de la organización.

1.5.2 Limitaciones

-Limitaciones: Tiempo/Recurso

Como parte de las limitaciones en la ejecución del proyecto se establece la solicitud de reducción de movilidad física en centros de bodega y puestos operativos por un tema relacionado al Covid-19. Por ende, el análisis se realiza desde una modalidad bimodal, establecimiento a la sede de la Bodega central de Moravia como único centro de visita física realizado durante el proyecto.

Capítulo II: Marco teórico

Capítulo II: Marco teórico.

Sección 2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera

2.1.1 Inventario

Cuando hablamos de inventario es importante comprender su contexto general implícito en la transacción de compra y venta de bienes y/o servicios, donde podremos ubicar todos aquellos productos o materiales que se adquieren o fabrican, y serán utilizados para la venta ya sea como producto terminado o parte del servicio ofrecido. Sin embargo, es importante comprender que se debe analizar la empresa y su entorno en la industria para determinar el tipo de inventario que requerirá o incluso la metodología que podrá utilizar en sus operaciones.

Mediante un inventario adecuado, podremos descubrir múltiples parámetros que ayudarán a la optimización buscada, por ejemplo, los ciclos de reabastecimiento, la priorización de productos, la clasificación de materiales, los índices de rotación de los productos, entre otros. Todo esto permite que la operación logre cumplir las métricas buscadas en los objetivos organizacionales y con ello que el servicio sea el buscado o incluso supere las expectativas planteadas inicialmente.

El inventario se convierte entonces en un propiciador directo de la relación del cliente con el proveedor dentro de la cadena de suministros, siendo así un pilar fundamental.

2.1.2 Control de Inventario

En el momento en que una empresa decide establecer el proceso de inventarios, lo acompaña el término de Control de Inventarios, que como su nombre lo indica es un mecanismo que funciona para controlar todo lo que sucede en el proceso de abastecimiento, desabastecimiento y por ende debe regular las cantidades óptimas de inventario de acuerdo al proceso que pertenezca.

El control de inventarios puede convertirse en un eje clave en el manejo de un inventario, ya que es común que sea una parte del proceso donde dependiendo del

cambio en los pedidos puede transformarse en una incertidumbre directamente relacionada a los tiempos de entrega o variación del pedido durante los plazos de espera de pedidos ya gestionados. Todo esto se puede cuantificar con el fin de establecer mediante herramientas básicas estadísticas como histogramas, el patrón o no de pedidos y con lograr representar dicha incertidumbre con distribuciones empíricas.

En el control de inventarios es importante tener claro que de acuerdo al manejo o tratamiento que se tenga establecido, podremos encontrar modelos de inventario continuos que requieren un Punto de Reorden, es decir trabajar con inventarios que alcance un mínimo establecido y con ello se genere una orden de pedido que permita volver a colocar el número óptimo establecido previamente para el producto en el inventario y con ello la operación no tenga problemas de faltantes.

Uno de los puntos principales en el control de inventarios es lograr entonces determinar la modulación correcta que se debe tener y contar con la variabilidad que puede tener en el proceso que se está trabajando, contemplando la diferencia de tiempos de entrega y pedidos que pueden existir. Con ello podemos considerar que, si existe un error en el manejo, puede presentarse una diferencia significativa entre el tiempo de entrega de una nueva orden y las nuevas solicitudes por el mismo producto, provocando incluso la inexistencia de productos en un momento de demanda.

2.1.3 Mediciones de Inventario

Las mediciones de inventario se vuelven obligatorias en las organizaciones debido a que es un tema integrado en temas financieros que relacionan el valor de los activos con la rentabilidad económica. En las mediciones de Inventario se pueden ubicar diferentes metodologías para establecer métricas eficientes para la empresa. Podemos encontrar en esta sección por ejemplo un indicador de Rotación de Inventarios.

La rotación de inventarios puede llegar a establecer el nivel de obsolescencia de los productos en la bodega y por ende en su inventario, por lo cual entre menor tiempo se encuentre en la bodega y mayor movimiento o tránsito se tenga evitará cargar los costos de almacenamiento que presentan los productos de poca rotación pero alta durabilidad en un almacén en modalidad de reserva o de stock.

Por otro lado se puede resaltar otras mediciones como las enfocadas más en el tema de la velocidad del inventario, el cual no deja de estar entrelazado con la rotación de inventario, con la diferencia que acá se pueden establecer métricas que determinen incluso el inventario promedio, esperando resultados donde la mercadería pasa la menor cantidad de tiempo dentro del almacén sin ser utilizado en el puesto operativo que lo requiera.

2.1.4 Gráficos de Control

En base al amplio registro de datos en los procesos, se puede realizar la recolección y análisis de datos que permitan lograr identificar anomalías o induzca a decisiones acertadas en base a información valiosa. Mediante los Gráficos de Control se podrá establecer parámetros o métricas tanto superiores, inferiores y una media esperada de comportamiento, con el fin de lograr controlar el comportamiento y rendimiento de los procesos, además determinar de una manera práctica cuando existe una desviación de los límites establecidos.

2.1.5 Análisis de Pareto

En el año 1909 el ingeniero, sociólogo, economista y filósofo italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) publicó los resultados de su estudio sobre la división de la riqueza italiana, en donde se llegó a la conclusión de que el 80% de la riqueza estaba en manos del 20% de la población y el otro 20% de riqueza estaba en el 80% restante.

Es de aquí donde nace el Análisis de Pareto, denominado también Principio o Ley de Pareto en donde a través de un diagrama de barras de forma descendente se analizan

los datos estudiados en función de la prioridad, permitiéndonos conocer el orden de importancia de las variables en estudio.

El diagrama se compone de tres elementos:

- Eje “Y” izquierdo: Frecuencia de ocurrencia.
- Eje “Y” derecho: Porcentaje de acumulado del total de ocurrencias.
- Eje “X”: Datos de estudio presentados durante el análisis.

Dentro de las ventajas que este tipo de análisis brinda a los procesos destacan la fácil identificación del problema principal, facilita la comunicación, motiva el trabajo en equipo, permite la evaluación objetiva de los logros obtenidos, y es aplicable a problemas de todo tipo.

2.1.6 Compras

Proceso mediante el cual se realiza un intercambio monetario o en especie, en donde un comprador adquiere un bien o servicio del vendedor.

Se definen diferentes tipos de compras:

- Compra variada: Aquella donde se realiza la compra de diversos productos.
- Compra habitual: Es aquellas compras donde el comprador adquiere los productos que le resulten más familiares, debido a recomendaciones o publicidad
- Compra compleja: Se realiza la compra de productos de alto valor económico.
- Compra por descarte: Es aquella donde durante el proceso de compra se realiza el descarte debido a características del producto.
- Compra impulsiva: Es incentivada por el impulso, sin tomar en consideración características del producto o monetarias.

2.1.7 Control básico de Stock (CBS)

Balance requerido entre los productos que entran y salen de un almacén o bodega, que permiten conocer los productos realmente disponibles; este proceso requiere de la planificación, organización y supervisión de todas las mercancías que se

encuentran en la bodega.

Para el correcto funcionamiento es necesario considerar las variables de demanda, el tipo de aprovisionamiento y funcionamiento del negocio, lo que permitirá definir la cantidad de productos realmente requeridos para consumir.

El objetivo de este control, es garantizar que siempre que un cliente solicite un producto podamos proporcionárselo en el tiempo y la forma esperados.

2.1.8 Control Mínimos y Máximos

Es un sistema que se desarrolló con el fin de alcanzar el control de los almacenes y el estado óptimo del inventario. De acuerdo a las solicitudes realizadas y las variables de la operación los productos en inventario van disminuyendo, surgiendo así los siguientes conceptos:

- **Control Mínimos:** Señala el punto en donde es necesario reestablecer las existencias. Debe considerarse un margen de seguridad, para prevenir que las existencias se agoten; adicionalmente debe considerarse los tiempos de entrega por parte del proveedor para evitar el faltante de existencias o atrasos en las entregas.
- **Control Máximos:** Se determina como la cantidad máxima de productos que se pueden almacenar en la bodega, tomando en consideración las condiciones de la bodega para que el producto no se deteriore durante este período de tiempo, así como el exceso de productos que puedan provocar pérdidas.

2.1.9 Diagrama de Flujo

Este método fue creado por Frank y Lilian Gilbreth en el año 1921, con el fin de documentar de una forma sencilla los procesos de trabajo e identificando de una forma más rápida los errores e inconsistencias de estos.

Consiste en la representación gráfica de un proceso mediante la utilización de símbolos gráficos. Son también denominados diagrama de flujo de procesos, mapas de procesos, diagrama de flujo funcional, mapa de procesos de negocios o notación y modelado de procesos de negocio (BPMN)

Mediante el diagrama se ofrece una descripción visual de cada una de las actividades

desarrolladas en el proceso de forma secuencial, lo que facilita su entendimiento.

Se detalla a continuación la principal simbología:

- Ovalo: Inicio/fin
- Flecha: Línea de flujo
- Rectángulo: Proceso
- Rombo: Decisión.

2.1.10 Planificación

Forma en que las organizaciones o personas se organizan para alcanzar metas, y prepararse ante eventualidades, lo anterior permite reducir el impacto negativo.

Durante la planificación debe tomarse en cuenta la condición actual, factores internos y externos, y la condición donde desea llegarse o se evita estar.

Existen diferentes tipos de planificación:

- Estratégico: Su funcionamiento es a nivel general, en este se definen los objetivos a largo plazo teniendo en cuenta las políticas de la organización
- Táctico: Se realiza por cada área de la organización, en un mediano plazo. Se formulan estrategias y planes con mayor detalle, pero de menor alcance.
- Operativo: Su funcionamiento es a nivel micro, es el desempeño de las tareas cotidianas realizadas por los colaboradores de la organización.

2.1.11 ERP

Enterprise Resource Planning (ERP por sus siglas en inglés) consiste en la integración de ciertas áreas y operaciones de una organización, especialmente aquellas relacionadas a la logística, inventario y contabilidad.

Dicha integración se realiza mediante softwares ajustados a las necesidades de cada la empresa, en donde cada una de las secciones se centra en un proceso distinto permitiendo la unificación de la información, y la mejora en la toma de decisiones.

2.1.12 Sistemas Pull

Forma parte de los principios Lean creados a finales de los 40's. El propósito es transformar la fabricación, el almacenamiento y la logística para convertirlos en etapas lo más eficientes posibles, basado en la demanda real del consumo de un producto.

Para que este sistema fluya de forma correcta, es necesario tener la información de demanda a un corto, mediano y largo plazo, permitiendo consumir el producto únicamente cuando se tiene la demanda.

La puesta en práctica de este sistema permite eliminar el consumo excesivo de productos, reduciendo el exceso de stock y disminuyendo gastos.

2.1.13 Sistemas Push

Es también uno de los principios Lean, consiste en producir o entregar únicamente lo que el cliente ha consumido, y solamente se le dará más, una vez que haya consumido la totalidad del producto. Este sistema permite eliminar los productos obtenidos como provisiones, así como inventarios medios que atrasan el movimiento del producto.

Es comúnmente utilizado en productos de alta rotación, ya que permite enlazar todos los procesos, permitiendo el flujo correcto, estandarizando el producto, cantidades y períodos de entrega.

Su principal enfoque son los consumidores y las necesidades, pero, los resultados no son los mismos para todas las empresas.

2.1.14 Calidad

Según la norma ISO 9001, es entendida como el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

Para entidades como American Society for Quality (ASQ) se define como un término subjetivo, con dos significados técnicos:

- 1- Características de un producto o servicio que influyen en su capacidad de

satisfacer necesidades implícitas o explícitas.

2- Es aquel producto o servicio libre de imperfecciones.

De acuerdo a Gutiérrez, H. (2014) Calidad y Productividad es definida por el cliente, ya que es este quién utiliza el producto y determina el grado de cumplimiento con las características ofrecidas. Se encontraría satisfacción si el cliente encontró en el producto o servicio algo de lo que esperaba al momento de la adquisición.

Gutiérrez, H. (2014) indica que la integración de los términos anteriormente mencionados se puede unificar en el término “Creación de valor” con conceptos como imagen, atributos del producto, relación y precio.

2.1.15 Indicadores

Conjunto de datos que brindan información sobre el desempeño y cumplimiento de objetivos de una organización o área, en relación a los objetivos estratégicos planteados y la misión de la organización.

Los indicadores que se definan deben ser medibles, confiables y cuantificables permitiendo tener datos certeros sobre el desempeño requerido. Se definen diferentes tipos de indicadores, de acuerdo a las necesidades de la organización o área.

- Indicadores puntuales: Brindan información sobre una situación u objetivo en específico.
- Indicadores acumulados: Son aquellos indicadores que se acumulan de forma mensual, con el fin de obtener un resultado acumulado al final de un período. Se utiliza de forma más usual en el área contable.
- Indicadores de eficacia: Permite determinar si se ha cumplido con los objetivos establecidos en un período determinado.
- Indicadores de eficiencia: Miden el rendimiento de los recursos (tiempo, esfuerzo o costo) para alcanzar el objetivo deseado.
- Indicadores de efectividad: Permite determinar el grado de satisfacción en relación al objetivo establecido.

2.1.16 Costos Inventario

Son aquellos costos generados por el almacenamiento y ordenamiento del inventario,

la sumatoria de estos dos conceptos genera el costo de inventario.

- Costos de ordenamiento: Costos generados por las actividades de abastecimiento de los productos.
- Costos de almacenamiento: Costos generados por mantener el inventario en el centro destinado para ello.

2.1.17 EOQ

El modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ) es creado por Ford Whitman Harris en el año 1913, pero toma importancia hasta el año 1934 con R.H. Wilson. Consiste en la cantidad óptima a ordenar para el reabastecimiento del inventario, minimizando la cantidad de costos de inventario.

Para el cálculo de este método se utiliza la siguiente fórmula:

- Q: Cantidad óptima de cada pedido
- K: Coste que supone cada pedido
- D: Demanda de producto o materia prima anual
- G: Coste de almacenamiento de cada unidad

2.1.18 Metodología Kaizen 5's

Metodología surgida en Japón en los años cincuenta, que describe la mejora de los procesos organizacionales en todos los niveles jerárquicos. Se basa en el control estadístico de los procesos de la organización con el fin de eliminar ineficiencias en cada fase de los procesos.

- Seiri (Clasificación): Identificación y clasificación de lo que funciona y no en los procesos.
- Seiton (Organización): Consiste en la organización de lo clasificado en el punto anterior.

- Seiso (Limpieza): Eliminación de aquellas etapas de los procesos que se consideren residuos, y no estén dando resultados.
- Seiketsu (Estandarización): Es considerado una evaluación, para determinar que los cambios estén funcionando, una vez realizado, se realiza el conocimiento a todas las personas involucradas.
- Shitsuke (Disciplina): Es el mantenimiento de los cambios previamente realizados, con el fin de mantener la mejora de los procesos.

Sección 2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto

2.2.1 Metodología DMAIC

La metodología D.M.A.I.C fue desarrollada por la empresa Motorola a inicios de los años 90's, requiere de 5 fases conectadas y estructuradas que van desde el planteamiento del problema hasta la propuesta de soluciones y control de estas, cada una de las fases utiliza herramientas que son usadas para dar respuesta a ciertas preguntas específicas que dirigen el proceso de mejora. (DMAIC, 2012)

2.2.1.1 Primera fase: Definir

Se refiere a la fase inicial de la metodología, es donde se identifican las posibles mejoras que poseen las organizaciones, se plantea el proceso específico de la empresa en el que se tendrá mayor impacto para desarrollar el proyecto. Es aquí donde se identifica el problema que está afectando el proceso, el cliente al cual se le brinda el servicio y se plantean objetivos.

Pasos a seguir para esta etapa:

- Definir proyecto.
- Definir objetivo principal y procesos a mejorar.
- Definir el estado actual de la empresa.
- Considerar retroalimentación de los clientes.

Herramientas claves para la resolución de fase:

- El chárter del proyecto.
- Mapa de proceso SIPOC.
- Voz del cliente.
- Árbol crítico para la calidad (CTQ).
- Brainstorm meeting.

2.2.1.2 Segunda fase: Medir

En esta fase se establecen las características que determinan el comportamiento del proceso. Se debe identificar cuáles son los requisitos del proceso establecidos por la empresa y los parámetros que estén afectando el desempeño. La información recolectada se enfoca en lo definido anteriormente en la etapa de Definir.

Los pasos para seguir son:

- Establecer parámetros de medida.
- Definir el sistema de análisis del proceso.
- Recopilación de información.
- Documentación del análisis.

Ejemplo de herramientas utilizadas comúnmente para esta fase:

- Matriz de medidas.
- Análisis de tiempo de valor.
- Métodos de muestreo estadístico.
- Información de desempeño.

2.2.1.3 Tercera Fase: Analizar

El objetivo es analizar los datos obtenidos del estado actual del proceso y determinar cuáles son las causas del estado y oportunidades de mejora, se enfoca más que todo en el análisis de las causas principales del problema y aplicación de herramientas de análisis de datos en base a la toma de datos previamente realizada. Para esto se pueden dar a uso a herramientas básicas que realizan dicho análisis.

Pasos para esta etapa:

- Identificar causa raíz del problema.
- Recolectar las posibles causas a través de análisis de datos.
- Evaluar posibles oportunidades de los departamentos.

Ejemplos de herramientas usualmente utilizadas:

- Lluvia de ideas.
- Herramientas Lean.
- Diagrama de Pareto.
- Diagrama causa y efecto.

2.2.1.4 Cuarta fase: Mejorar

Al determinar un problema real, se cuantifican soluciones, se implementan y validan las alternativas de mejora para dicho proceso, de todas estas pruebas se obtiene una propuesta de cambio para el proceso estudiado.

Algunos pasos para seguir en esta fase:

- Desarrollar un proceso de evaluación y selección de proveedores.
- Mejorar y estandarizar los métodos de trabajo.
- Organizar los puestos de trabajo.
- Optimizar procesos.
- Establecer un plan piloto.

2.2.1.5 Quinta fase: Controlar

Esta fase se concentra más que todo en la estandarización del proceso mejorado con base a los resultados obtenidos en la fase concluida anteriormente, para esto se diseña e implementa una estrategia de control que asegure que el proceso va a trabajar de manera continua y de forma eficiente.

Sección 2.3 El marco conceptual referente al impacto del proyecto

El proceso de gestión de inventarios ve influenciado su manejo en distintas áreas de trabajo en una organización, siendo influyente directo desde el sector contable hasta la línea logística y productiva de la empresa.

Es por esto que la ejecución de un adecuado sistema de gestión de inventario permite la optimización tanto económicamente como en el desarrollo de las actividades de la organización.

Uno de los elementos claves en el adecuado manejo de inventarios es la implementación tecnológica de sistemas ERP, con el fin de integrar la información contable, logística y de almacenaje en un mismo lugar. Y este tema es un determinante en la implementación de un ERP.

Por otro lado, para poder llevar a cabo una implementación de alto impacto se requiere trazar un camino de acciones claros, el cual mediante herramientas de six sigma, específicamente DMAIC, (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar), por lo cual gracias a esta metodología permitirá aplicar en cada una de sus etapas.

Sección 2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes

El manejo adecuado de inventario es un tema que puede permitirle a las empresas mejorar sus flujos económicos y a su vez mejorar la operatividad de la organización. Para esto, podremos encontrar diferentes estudios que se han generado, con otro fin pero siempre rodeando el tema directo de los inventarios como medio de mejora dentro de las organizaciones.

Podemos encontrar ejemplos claros en las bases universitarias como el desarrollado en el 2021 denominado *Mejora en el control de inventarios desde el departamento de sucursales para aumentar la rentabilidad de la empresa Central de Mangueras S.A. ubicada en Costa Rica durante el primer semestre de 2021*, donde después de un extenso análisis con herramientas como Pareto y mediante metodologías como DMAIC, se logró aplicar medidas tanto en controles como tecnológicas para cumplir con los objetivos planteados.

También podemos referirnos al proyecto denominado Implementación de un sistema de control de inventario en el área de FX ubicada en el Coyol de Alajuela durante el tercer cuatrimestre del 2018, en este caso, el proyecto no logró hacer implementaciones tecnológicas, pero demostró la versatilidad de herramientas como excel para poner en práctica controles específicos para el seguimiento de resultados, apoyando sus análisis en herramientas como el ABC y basando su metodología en DMAIC.

Capítulo III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Metodología para la definición del problema

Cómo primer paso se busca definir los requerimientos de conformidad donde se realiza la identificación del problema que se presenta en el Sistema de Gestión de Inventarios de la empresa Grupo V CR, el cual presenta deficiencias en la metodología de inventarios en sus bodegas, los análisis que se realizan para su correcta aplicación y el ordenamiento de ejecución de los productos en sus instalaciones físicas. Se han determinado indicadores de rendimiento para mejorar su aplicación en la cadena de suministros.

3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto

En esta etapa, se realizan revisiones físicas de la empresa, para determinar las herramientas a utilizar para la recolección de datos, conocer la situación actual, y así poder iniciar la realización de observaciones de datos. Con lo observado a nivel de base de datos se logra determinar que se cuenta con el histórico de información necesario para lograr establecer la propuesta de mejora necesaria.

3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio

Dentro de la organización se identifica una oportunidad importante para mejorar el sistema de gestión de inventarios, por lo cual, mediante la utilización de herramientas tecnológicas como un ERP, análisis de datos mediante sistemas de inteligencia de negocios y otras herramientas de apoyo ingenieriles permitirá contar con bases confiables para la toma de decisiones.

Sección 3.4 Metodología para la implementación del proyecto

La metodología que se utilizará en el presente proyecto será DMIAC, sin embargo, en medio de este proceso se utilizarán diferentes herramientas que lograrán hacer cumplir el objetivo:

- Análisis gráficos de Tendencia bajo la metodología Pareto
- Diagrama de GANTT
- ERP
- Análisis de costos-beneficios

Sección 3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultado

Considerando que en el presente proyecto se utilizará la metodología DMAIC, se trabajará por ende un énfasis en la etapa o el paso de Controlar, con el fin de asegurar la trazabilidad de los resultados.

Entre los puntos que se encontrarán en esta etapa podremos ubicar el establecimiento de Indicadores que permitan contar con un adecuado sistema de gestión de inventarios.

Además, se propondrán controles específicos por medio de herramientas como el Diagrama de Gantt y herramientas gráficas de control.

Capítulo IV: Línea base y análisis de causas.

Dentro del desarrollo del proyecto y en base a toda la información recopilada referente a la gestión de inventarios adecuada en una organización, podremos comprender la importancia para el flujo interno de la organización tanto económico como operativo el impacto directo que puede existir en el nivel de efectividad que implica el inventario.

Comprendiendo el contexto de la empresa, Grupo V es una empresa que se ha caracterizado por buscar mejoras de manera constante en el ámbito tecnológico y organizativo, siendo con ello una empresa líder en la industria de Seguridad Privada y servicios de Limpieza en el país. Sin embargo, como en toda organización siempre es importante identificar las oportunidades de mejora y por ello se realiza un análisis del contexto de la operación que logrará entender el funcionamiento de su inventario.

Mediante la metodología D.M.A.I.C. se presentará entonces las primeras tres etapas en el presente capítulo utilizando una serie de herramientas y técnicas ingenieriles que faciliten su interpretación.

Tabla 2 Descripción capítulo IV

Metodología	Descripción de actividades
D	Diagramas de Flujo -Proceso de pedidos -Proceso de compras -Proceso de inventario
M	ABC de los productos Análisis de productos
A	Distribución de planta

Fuente: Elaboración propia

4.1. Diagramas de Flujo (DMAIC)

Para lograr establecer un entendimiento con la realidad operativa de la organización, se decide representar mediante diagramas de flujo los procesos asociados al inventario de la organización y de la interacción que hay en sus diferentes actividades.

4.1.1 Diagrama proceso de pedidos o abastecimiento

En la organización Grupo V, se cuenta actualmente con un sistema informático para realizar los pedidos a la bodega central de productos faltantes en los puestos operativos o en las bodegas regionales, donde un supervisor quién es la persona que se encarga de realizar las visitas físicas en una zona geográfica delimitada y por ende quién valida el estado físico de los productos, quién puede iniciar o activar este proceso en específico de pedido, o bien alguno de los asistentes administrativos a cargo de alguna de las bodegas regionales. El orden de las actividades se detalla a continuación, partiendo del ejemplo de una solicitud de un supervisor operativo, aunque bien el proceso entre bodegas regionales es con el mismo proceso:

1. El supervisor inicia un caso mediante el sistema de pedidos, donde en una lista desplegable selecciona el puesto operativo, la cantidad de artículos que requiere y puede agregar algún detalle justificante.

Tabla 3 Solicitud de pedido Bonita Soft

> Form Comments

Solicitud de Suministro

Id Bonita: 3.1 107063 **Prioridad:** Alta **Estado:** Por alistar

Solicitud: 06/09/2021 **Aprobación:** 06/09/2021 **Alisto:** 06/09/2021

Cliente: Grupo V **Empresa:** Avahuer

Puesto: Bodega Alajuela **Motivo:** Nuevo

Suministro: Blusa Gris -M- **Cantidad:** 10

Justificante: Bodega Alajuela se requiere 10 blusa blanca talla m para avahuer 3.1 107063

Fuente: Sistema de pedidos Bonita Soft

- El proceso recae posteriormente a una persona aprobadora del pedido, en este caso la persona aprobadora será el jefe regional operativo o el jefe de proveeduría en caso que el pedido sea de una bodega regional a la bodega central. En este paso se puede determinar si el caso se aprueba por completo, de manera parcial o bien si finaliza el proceso al ser rechazada la solicitud.

Tabla 4 Ejemplo lista Bonita Soft

Suministro: Blusa Gris -M- **Cantidad:** 10

Justificante: Bodega Alajuela se requiere 10 blusa blanca talla m para avahuer 3.1 107063

Aprobado: Sí **Cantidad Aprobada:** 6 **Observaciones:**

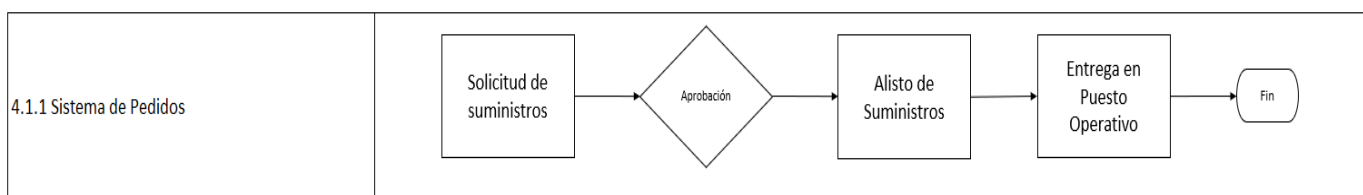
Fuente: Sistema de pedidos Bonita Soft

3. Una vez aprobado el caso se ve reflejado en el menú de solicitudes del asistente administrativo de proveeduría, quién será el encargado de preparar el producto. En este paso se deberá realizar la validación física de la disponibilidad del artículo. En caso que no exista el producto quedará en espera mientras la sección de compras realiza la gestión necesaria (se ampliará en este punto más adelante). En caso que la revisión sea por una bodega regional, deberá crear un nuevo caso con las mismas características del producto a la bodega central, teniendo entonces dos casos activos para la resolución de la solicitud inicial. Cuando el producto se encuentre disponible, el asistente de proveeduría procede a alistar el caso y realiza el cierre del caso, asignando además un usuario para que realice la confirmación de la entrega.

4. El usuario seleccionado, deberá realizar la validación de entrega en el puesto operativo, mientras no realice el cierre el caso seguirá activo en el sistema retrasando además las métricas del indicador de la empresa denominado “Alisto de Suministros a Tiempo” y el cual tiene un rango solicitado esperado del 80% mínimo y 100% deseado. Con este paso el proceso finaliza.

Considerando los puntos anteriores, se detalla en la siguiente figura el orden de pasos en un diagrama de flujo:

Tabla 5 Diagrama de proceso, sistema de pedidos



Fuente: Elaboración propia

Es importante definir un aspecto crítico en este punto, el proceso no se encuentra

entrelazado a un sistema de inventarios.

El sistema de pedidos por otra parte, en es un sistema informático denominado “Bonita Soft”, el cual no es editable en sus listas desplegables, filtros y opciones adicionales de mejora que se deseen realizar.

4.1.2 Proceso de Compras

La empresa ha realizado en diferentes momentos distintos esfuerzos convertidos en proyectos ejecutables, entre ellos fue la adquisición de un licenciamiento en una plataforma ERP *Odoo*. Sin embargo, esta plataforma fue adquirida inicialmente únicamente para la sección contable, por lo cual el único módulo operando en esta plataforma fue el área de Financiero en su estructura administrativa.

Como parte de las mejoras y crecimiento, durante el 2019 se incorporó el módulo de Compras, con el fin de brindar una mayor trazabilidad a las compras y con ello el gasto.

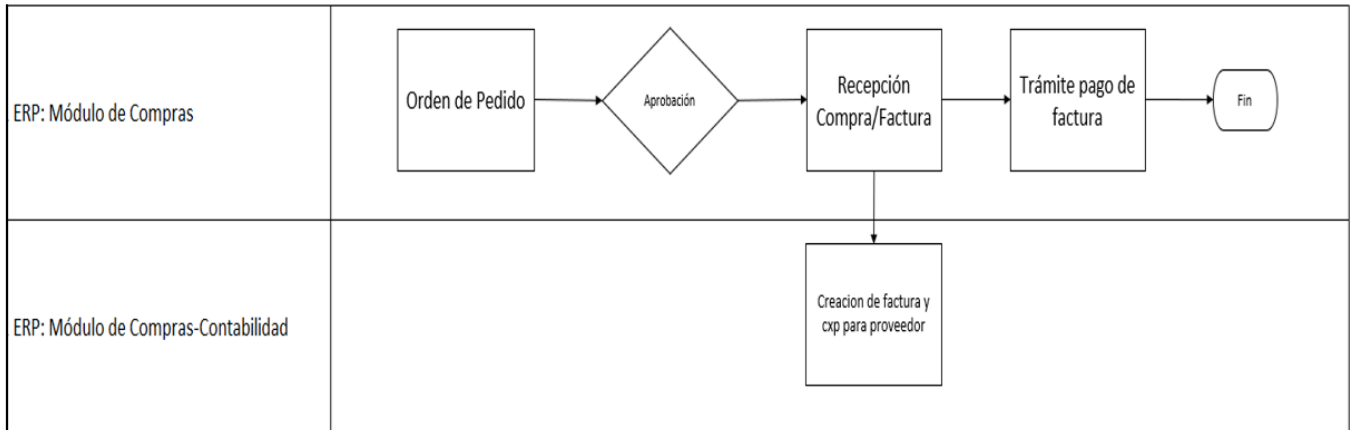
Las compras pueden presentarse desde diferentes ámbitos, tantas compras por servicios profesionales, por alquileres, entre otro; o bien y de lo cual está enfocado el proyecto actual, la compra de productos de limpieza, suministros operativos, suministros administrativos y uniformes, de lo cual se comprende la bodega central y las respectivas bodegas regionales.

En este caso siempre existe una orden de pedido, la cual puede presentarse vía correo electrónico por algún caso específico, de la solicitud de un cliente y que cumpla con los requisitos de validación previamente definidos, de la revisión de casos de las solicitudes diarias (4.1.1 Solicitud de pedidos o abastecimiento), de la compra mensual de productos de limpieza o el ingreso de alguna operación nueva.

Con la implementación del módulo de compras, se logra uno de los objetivos que tenía la organización la cual era tener una mayor visibilidad del gasto y ordenamiento

del área contable, en el siguiente diagrama de flujo se representa el proceso de compras:

Tabla 6 Diagrama de proceso, Proceso de compras ERP Odoo



Fuente: elaboración propia

Uno de los temas principales, es que se logra determinar la trazabilidad que existe con el sistema contable, pero no así con la cantidad de los productos que provienen de la solicitud de suministros, productos de limpieza y uniformes.

4.1.3 Gestión del Inventario

Con respecto al ordenamiento del inventario, la organización no presenta controles, definiciones en políticas de abastecimiento, no registra una periodicidad clara de las revisiones de inventarios. A pesar de que la empresa cuenta con un ERP no se encuentra implementado en la organización, permitiendo que a pesar de tener un sistema de pedidos en funcionamiento y un sistema de compras alineado a contabilidad, no se presenta una trazabilidad entre todos los sistemas y procedimiento que garanticen un adecuado inventario en la bodega.

Ante este panorama, se puede identificar una serie de oportunidades de trabajo que se implementará con el fin de brindarle a la empresa ese siguiente paso en el modelo de la gestión de inventario y sus beneficios tanto administrativos, operativos y financieros.

Sin embargo, se podrá tomar información de los datos recolectados por el sistema de

pedidos y por el sistema de compras, con el fin de poder comprender la movilidad de los productos y demás análisis que se consideren pertinentes. Así mismo se podrá utilizar el espacio físico de la bodega de Moravia con el fin de realizar las mejoras necesarias con respecto al diseño que presenta actualmente su estantería y con ello el almacenamiento.

4.2 Medir

La organización cuenta con el licenciamiento de un sistema de inteligencia de negocios denominado Tableau. Esta herramienta a su vez se encuentra conectado con el sistema de pedidos Bonita Soft, sin embargo, no se encuentra conectado al sistema Odo, donde eso sí, se puede extraer directamente de su plataforma la base de datos referente al detalle de los productos comprados.

Por lo anterior, se trabajará con dos cuadros de datos relevantes, uno donde la información del total de productos comprados en el periodo 2021 que se obtiene directamente del sistema Odo y una segunda base de datos que presenta la distribución de los productos provenientes de pedidos, tanto a los puestos operativos como a las bodegas regionales. Con ello se podrá determinar las principales tendencias e información de valor que requiere el presente proyecto.

4.2.1 Indicadores de Desempeño

Como bien se mencionaba en secciones anteriores, la organización cuenta con una estructura definida, de la cual gran parte de sus procesos tales como compras y el proceso de suministros están sujetos a métricas mensuales que deben de cumplir.

Más adelante se detallarán (Tabla 7) los procesos mencionados en el párrafo anterior con respecto a sus métricas durante el periodo 2021 el cual se requiere de un porcentaje entre 80% y 90% para ser cumplido a satisfacción de acuerdo a los

lineamientos internos establecidos por la gerencia.

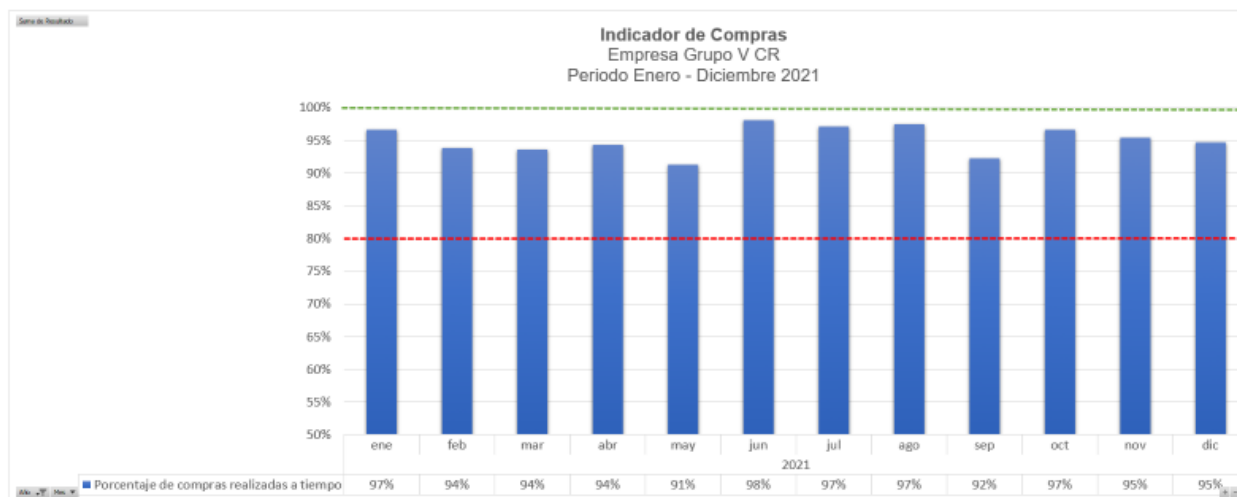
Los tres procesos seleccionados, tanto los productos de limpieza, los suministros y las compras presentan una métrica de resultados bastante favorable. No obstante, ningún proceso, por más que su indicador muestre una tendencia positiva, se exenta de una posibilidad de mejora continua que represente lo buscado en el actual proyecto, una mejora tanto operativa como económica.

El proceso de compras ha demostrado ser un área que desde su establecimiento logró solventar inconvenientes en la ejecución y coordinación de compras, los proveedores demuestran un alto compromiso con la operación y se ve reflejado en su indicador, donde el criterio de medición es directamente relacionado al tiempo de entrega del producto.

Los productos en general cuentan con un tiempo máximo de 10 días naturales desde su compra para ser entregados por el proveedor exceptuando los químicos de limpieza que conllevan a 15 días naturales y los uniformes con hasta 30 días naturales. Sin embargo, es usual que los productos sean entregados en una media de 5 días logrando ser reflejado así en el indicador de compras.

A continuación, se muestra el indicador de compras comprendido durante el 2021, con el fin de ejemplificar el rendimiento del tiempo de entrega por parte de los proveedores:

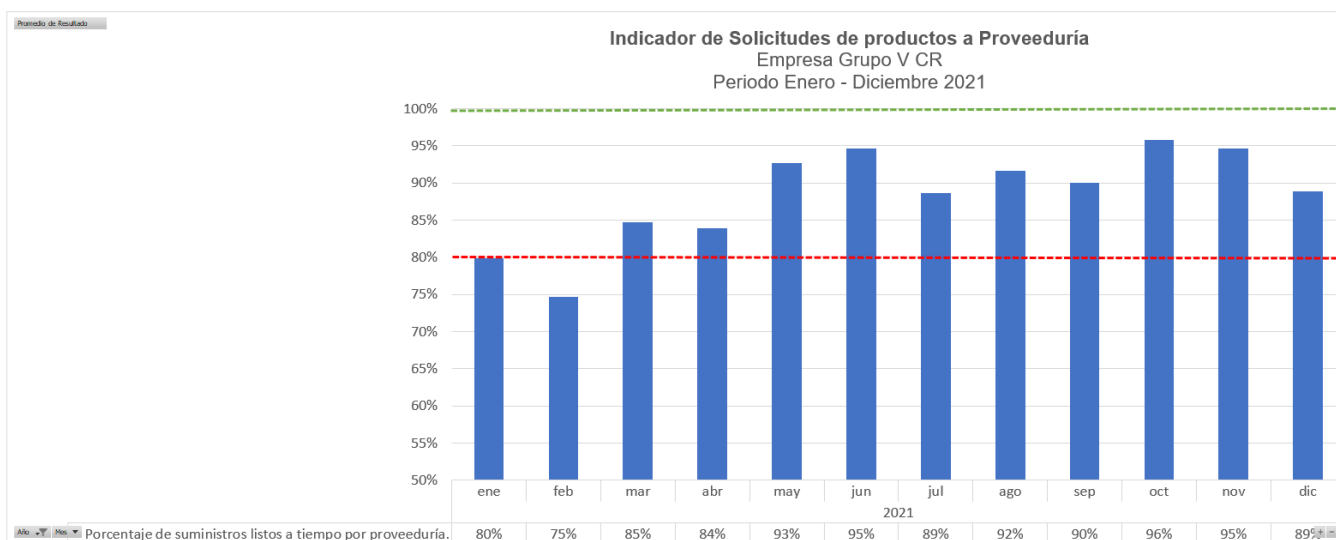
Tabla 7 Indicador del proceso de Compras



Fuente: Base datos información gerencial para indicadores de la empresa. Gráfico elaboración propia.

El proceso de suministros demuestra una constante positiva en su rendimiento, esto significa que desde la apertura del caso hasta la entrega del producto en el puesto operativo se mantiene un margen de días óptimos según lo esperado por la empresa. A pesar de esto, no se tiene garantía de la estacionalidad que tuvieron esos productos o bien una respuesta que acerque la proximidad del inventario en un dato cuantitativo confiable. Además, a nivel organizacional, el movimiento de estos productos en el sistema de pedidos no tiene relación con los productos tramitados desde el área de compras al encontrarse en dos sistemas independientes y que no demuestran una trazabilidad de información una de otra.

Tabla 8 Indicador Proceso Suministros

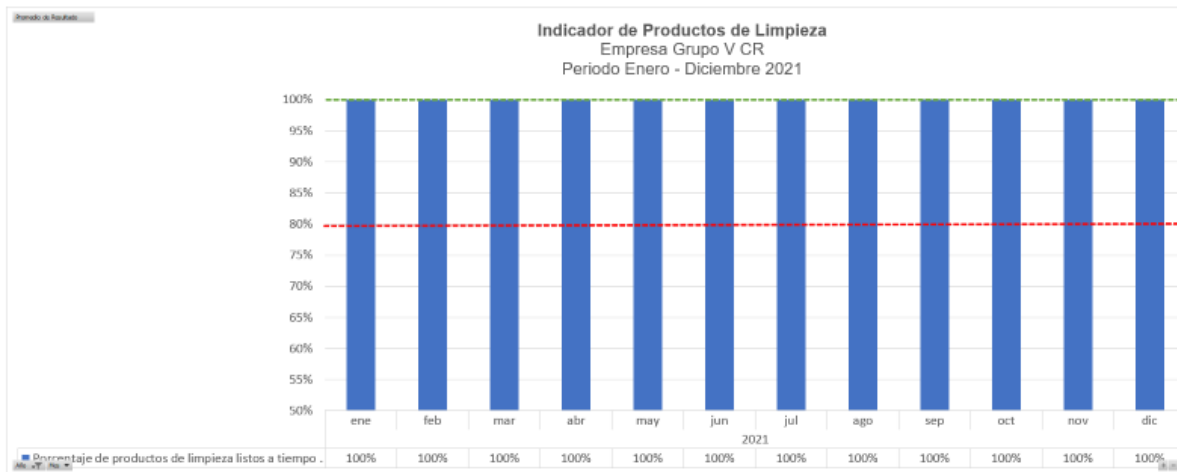


Fuente: Base datos información gerencial para indicadores de la empresa. Gráfico elaboración propia.

Por último el proceso de productos de limpieza se ejecuta bajo un cronograma de entregas, dado que la operación de limpieza tiene un funcionamiento distinto al de seguridad, en esta operación se maneja una lista de insumos de limpieza operativos definidos para cada puesto operativo, el cual varía mensualmente de manera mínima por solicitud del cliente o recomendación operativa, sin embargo es una lista de productos básicos de limpieza de un uso constante, lo que ha permitido que la solicitud de compras y el uso del producto mantengan una relación definida.

Sin embargo, este proceso contempla la medición del cumplimiento del cronograma, no establece ninguna métrica que se refiera a la cantidad de productos almacenables o el índice económico que esto representa, tampoco tiene relación con el proceso de compras donde se puede reflejar la adquisición de todos los productos que se requieren en esta operación.

Tabla 9 Indicador Proceso Productos de Limpieza



Fuente: Base datos información gerencial para indicadores de la empresa. Gráfico elaboración propia.

En general y en base a las observaciones anteriores, se comprende que a pesar de que la organización plantea indicadores de desempeño realmente eficaces teniendo promedios superiores al 95% de eficacia, es necesario visualizar como ninguno de los procesos que se trabajan desde el sector de compras y proveeduría, tienen alguna relación con la gestión de inventarios, con su movilidad, con sus índices financieros o algún dato que permita dar fiabilidad al manejo adecuado de las operaciones.

Por lo anterior, se puede establecer una serie de observaciones en las métricas actuales como las expuestas a continuación:

1. El proceso de compras, al provenir de una base de datos externa a la de pedidos, no tiene una relación directa o trazable entre un proceso a otro.
2. El porcentaje de compras a tiempo se establece en relación al tiempo de entrega del proveedor, no tiene una relación directa con el inventario.
3. Durante el periodo analizado el proceso de abastecimiento demuestra ser un proceso consolidado a nivel de entregas de mercadería a tiempo lo cual es favorable, pero debe tener alguna relación con la gestión del inventario lo cual carece tanto en su métrica como en la medición.

4. No se cuenta con métricas claras o directas relacionadas directamente al inventario.

4.2.2 Diagramas de Pareto Productos (DMAIC)

En los siguientes puntos, por tanto, se hará un análisis de la información obtenida en las bases de datos del sistema de pedidos en el periodo enero a diciembre del 2021, para comprender la movilidad de los productos.

4.2.3 Análisis de compras

Con el fin de realizar un análisis adecuado de las compras generadas en la empresa, se realiza una exportación de datos de la plataforma Odoo, donde se obtiene una base confiable de todas las OC generadas con sus respectivas, fechas, montos, fecha de recepción, proveedor y cantidad de artículos o servicios comprados.

Una de las razones principales donde se enfoca la importancia del sistema de gestión de inventarios, corresponde a que la concentración de compras que realiza la organización para su operatividad incumbe a las generadas por el área de proveeduría, las cuales según lo mostrado en la Tabla 10 representó el 42.87% de las compras en la organización durante todo el periodo 2021:

Tabla 10 Porcentaje de Compras en la empresa Grupo V

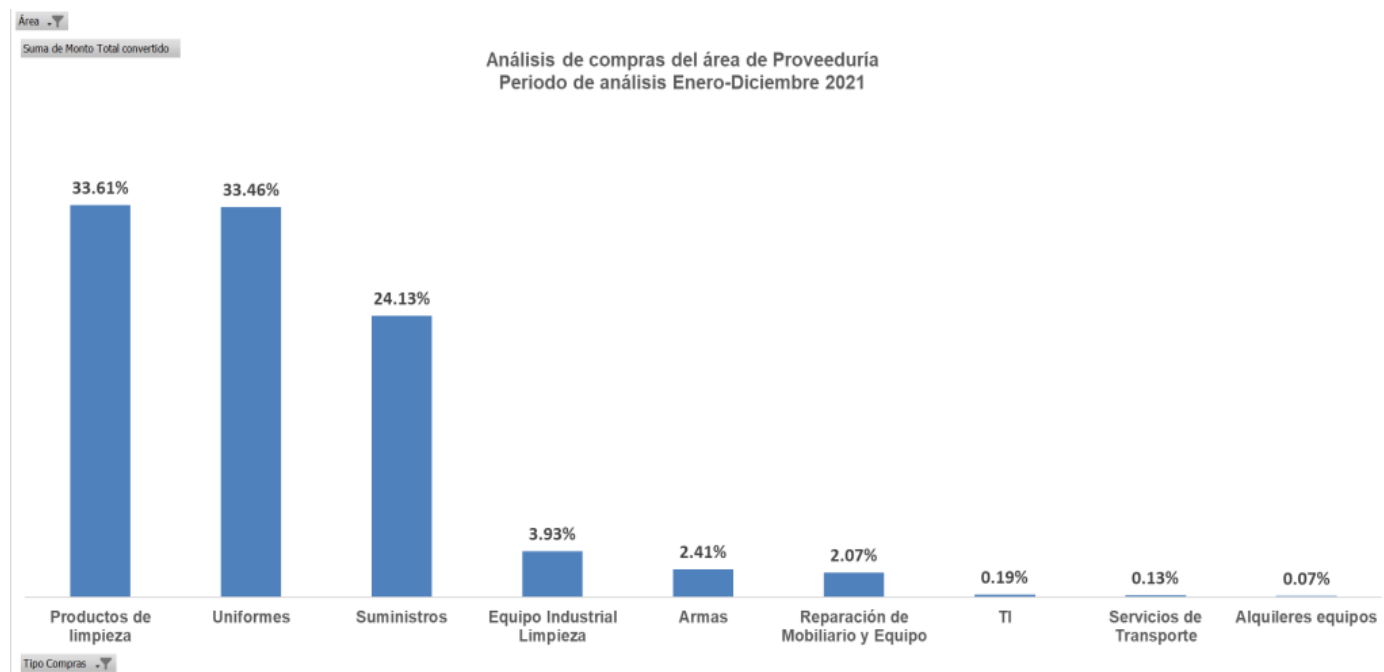


Fuente: Datos plataforma interna Odoo. Gráfico elaboración propia.

Considerando entonces que el 42.87% de las compras que se realizaron durante el 2021 en el área de Proveeduría tienen una relación directa con los productos en bodega y por ende el inventario, representando además durante el 2021 un monto anual de ₡551,915,802.10, se decide profundizar en este porcentaje, con el fin de establecer los parámetros que permitan comprender los productos y movimientos dentro del inventario de la empresa.

Para esto, se puede además observar en la Tabla 11 como dentro del 42.87% representando las compras generadas por el área de Proveeduría durante el periodo 2021, se visualiza de manera inmediata como las categorías seleccionadas y mencionadas en el presente proyecto, en este caso productos de limpieza, suministros y uniformes, corresponden a las categorías de compras individuales de mayor consumo durante el periodo de análisis.

Tabla 11 Análisis de compras del área de Proveeduría

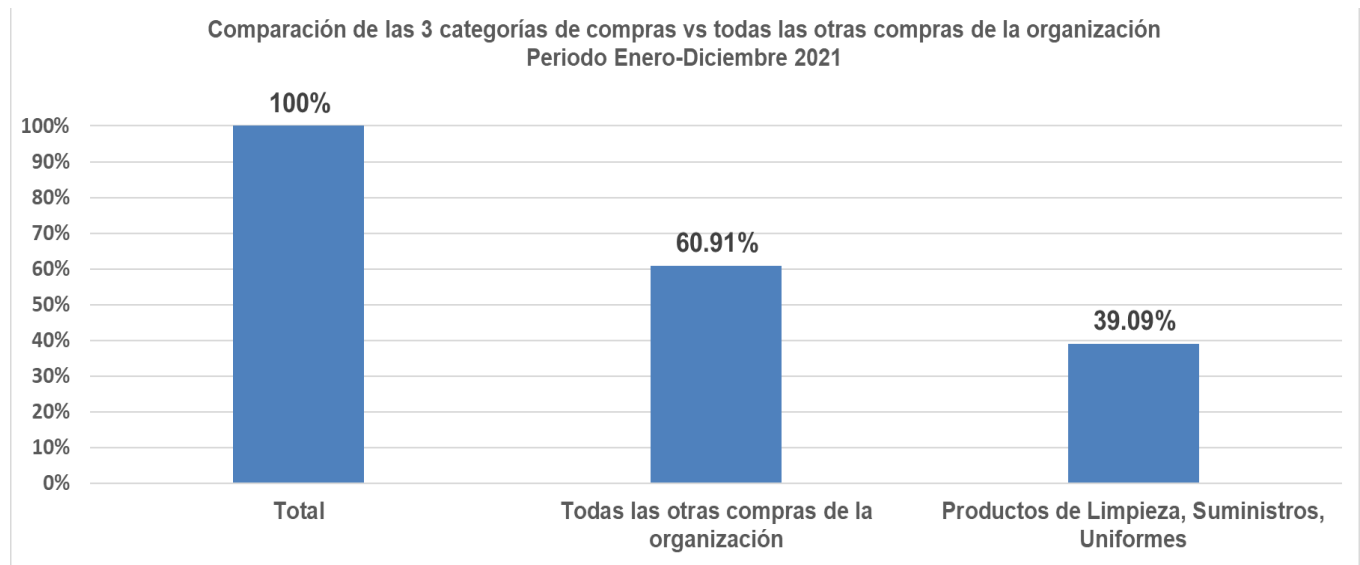


Fuente: Datos plataforma interna Odo. Gráfico elaboración propia.

Enfocados entonces en estas tres categorías, se comprende en la Tabla 12 que el monto económico de estas tres categorías representa en conjunto un 39.09% del

monto total de compras en la empresa:

Tabla 12 Comparación compras proveeduría vs todas las demás áreas

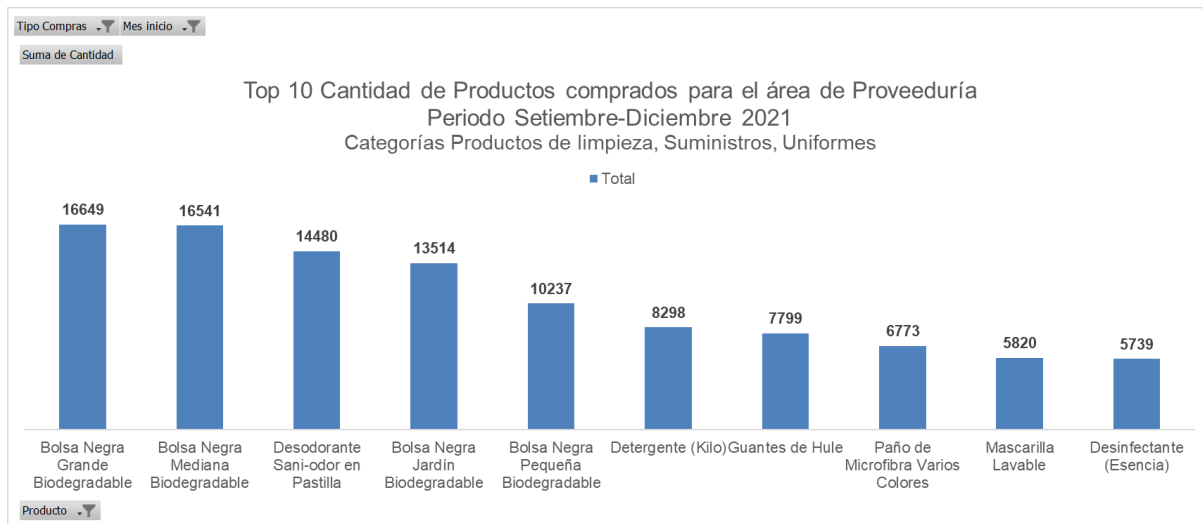


Fuente: Datos plataforma interna Odoo. Gráfico elaboración propia.

Gracias a esta información del área de compras, se logra dimensionar el volumen de productos manejados por la organización en un periodo anual. En adelante se verá este análisis con casos de productos específicos que permitan la interpretación de la problemática en la gestión de inventarios.

Para esto, se realiza un filtro de datos donde se detallan las compras realizadas entre septiembre y diciembre del 2021 en las 3 categorías mencionadas anteriormente donde se muestra el detalle por cantidad de producto comprado, en este caso se muestra el top 10 de productos registrados en el periodo mencionado:

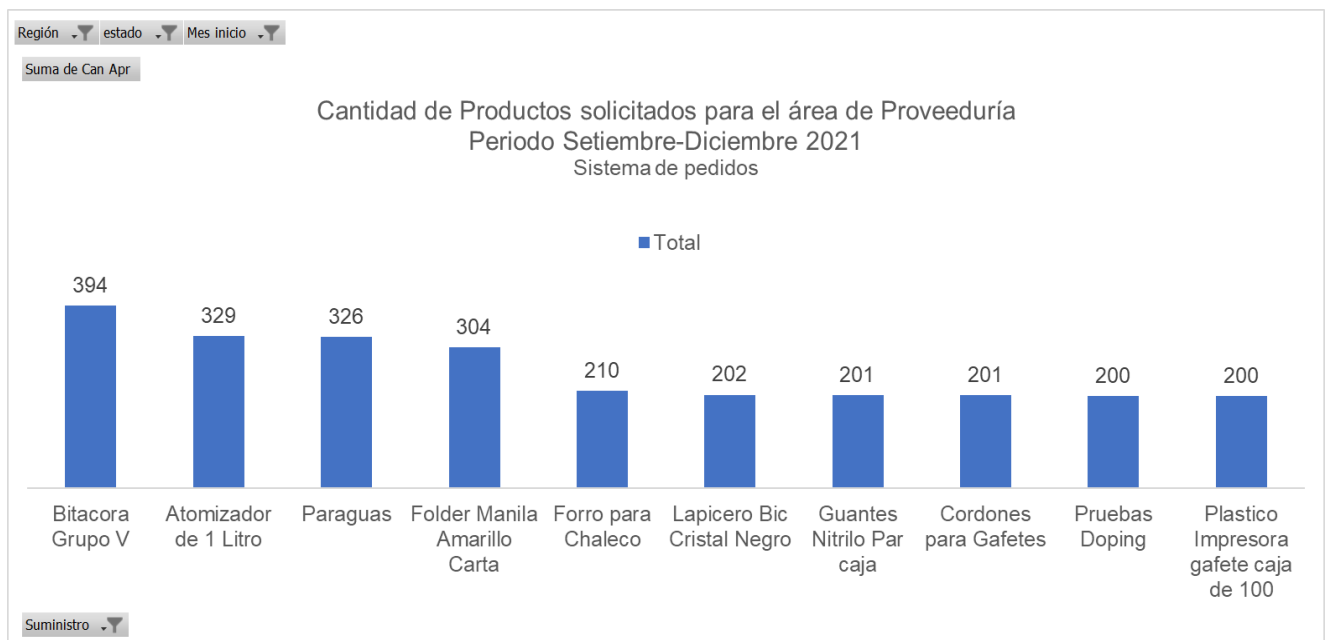
Tabla 13 Top 10 Cantidad de Productos comprados...



Fuente: Datos plataforma interna Odo. Gráfico elaboración propia.

Por otro lado, en la tabla 14 veremos lo sucedido en el análisis de los productos solicitados por el sistema de pedidos en el mismo periodo:

Tabla 14 Cantidad de Productos solicitados..

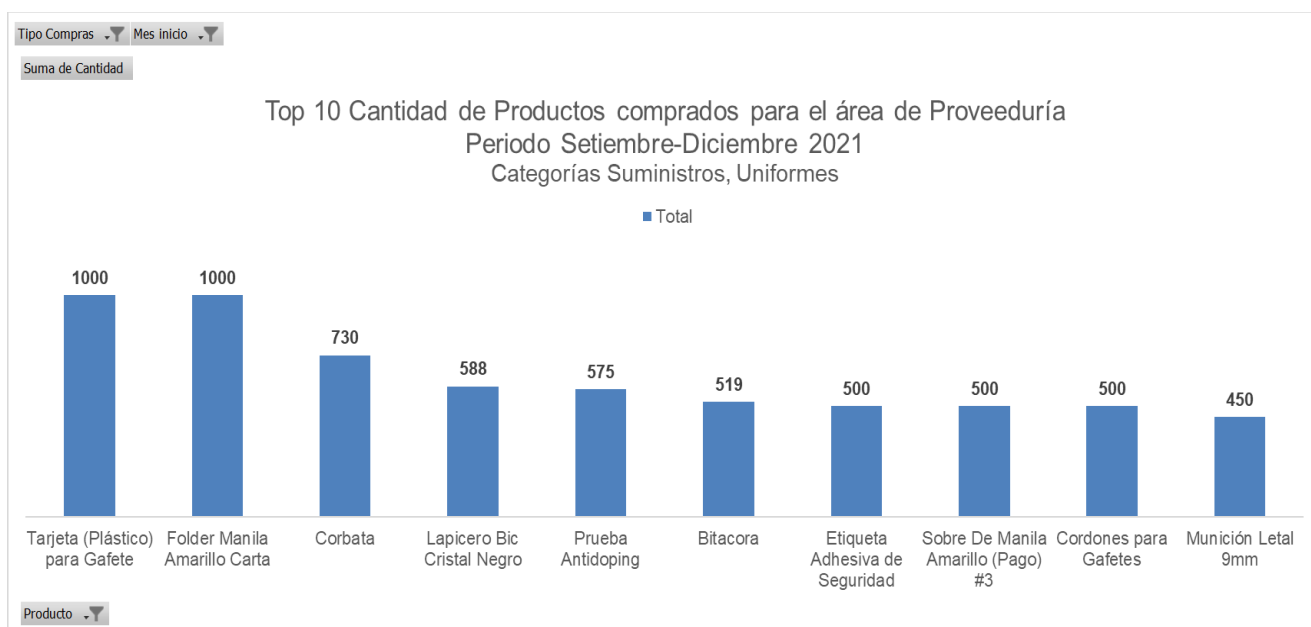


Fuente: Datos plataforma interna Odo. Gráfico elaboración propia.

Cómo se podrá observar, las bases de datos muestran productos muy distintos, en el reporte de compras la cantidad de productos con mayor demanda y compra corresponde incluso a insumos relacionados a los productos de limpieza. Por

contraparte el sistema de pedidos está enfocado en temas de suministros, al menos en el top de productos, dado que en su lista se encuentran también las solicitudes por uniformes. Con el fin de aclarar un poco más la sección de suministros y uniformes, se vuelve a realizar un filtro de la base de datos de compras del sistema Odoo, pero en esta ocasión contemplando únicamente las compras por suministros y uniformes, dando como resultado lo siguiente:

Tabla 15 Top 10 Cantidad de Productos comprados...

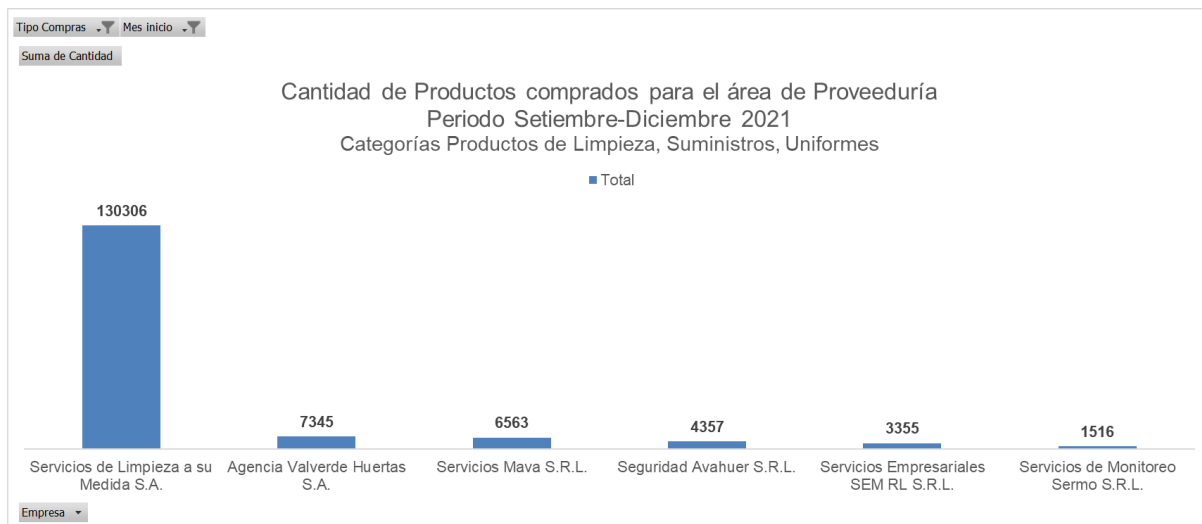


Fuente: Datos plataforma interna Odoo. Gráfico elaboración propia.

En referencia a la tabla 16, podremos observar que aun excluyendo del análisis los productos de limpieza, la relación de datos entre el sistema de pedidos y el sistema de compras no coincide la cantidad de productos comprados en suministros y uniformes en razón a la distribución de los productos, aunque bien el análisis del presente proyecto no es referente a la sección logística de entrega, si influye la movilidad de los productos demostrada por cada bodega quienes realizaron las solicitudes de pedidos de productos para su stock o distribución inmediata.

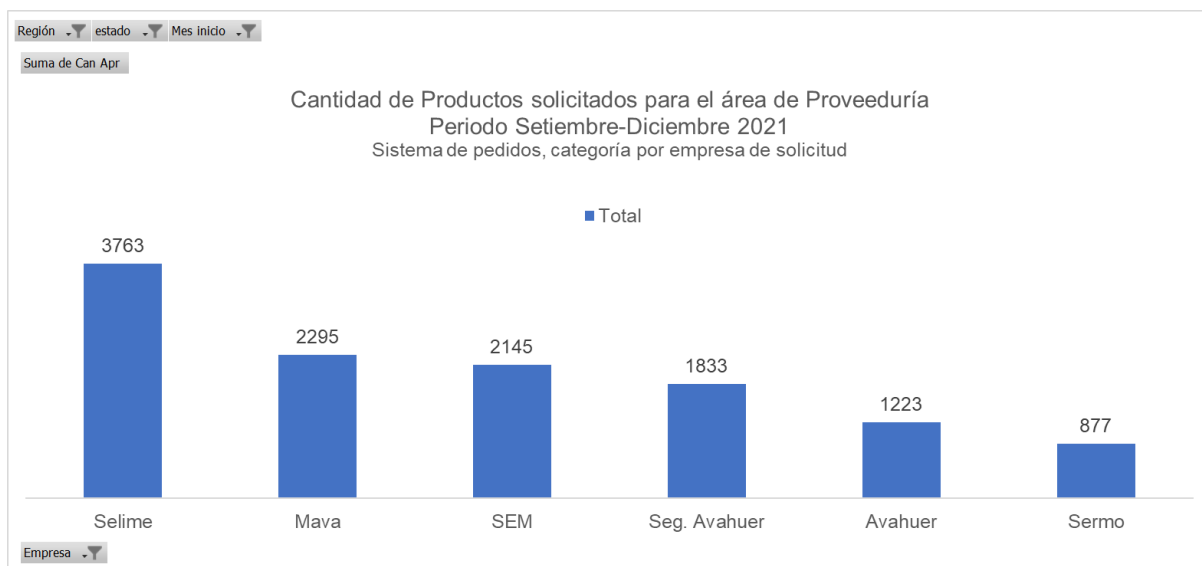
Podemos comparar también la observación de las dos bases de datos de cada sistema, determinando el movimiento de productos con la siguiente información:

Tabla 16 Cantidad de productos comprados, comparación empresas



Fuente: Datos plataforma interna Odoo. Gráfico elaboración propia.

Tabla 17 Cantidad de productos Solicitados



Fuente: Datos plataforma interna Tableau. Gráfico elaboración propia.

Cómo se podrá observar, existe una diferencia significativa, donde se puede determinar que la información entre el sistema de compras y el sistema de pedidos no tiene una trazabilidad y por otro lado abre un portillo a un trasiego de información que puede ocasionar falta de claridad en la toma de decisiones.

Las razones principales de la diferencia de datos yacen en diferentes puntos observados y que se destacan a continuación:

1. La desconexión del proceso que existe en el uso de dos plataformas que no se interconectan ni tienen la posibilidad de hacerlo para compartir y conectar sus datos.
2. Los productos de limpieza tramitados en el sistema de pedidos no son los abastecidos mensualmente por cronograma a los puestos operativos, por lo cual no queda un registro en alguno de estos sistemas, la modalidad es bajo un documento de Excel, que contiene el registro de los productos enviados por puesto por mes, en relación a la categoría de productos de limpieza.
3. Aunque el sistema de Odoon cuenta con una sección de inventarios y como se mencionó anteriormente no tiene ningún tipo de control, la información entre el sistema de pedidos y el sistema de compras no logran demostrar el inicio y cierre del ciclo.
4. Dado la segregación que existe en el flujo tecnológico, los sistemas de información que podrían alimentar el inventario como en su modo práctico deben de ser, no se encuentra funcionando bajo ninguna política o metodología que garantice el cumplimiento del proceso por completo.

4.3 Analizar (DMAIC)

4.3.1 Diseño y Distribución de planta

A pesar que el presente proyecto no tiene un enfoque a la rama ingenieril del diseño y la distribución de planta, se vuelve indispensable incluir este punto como uno de los factores críticos en analizar y ejecutar alguna solución viable que garantice las mejores condiciones en términos de infraestructura.

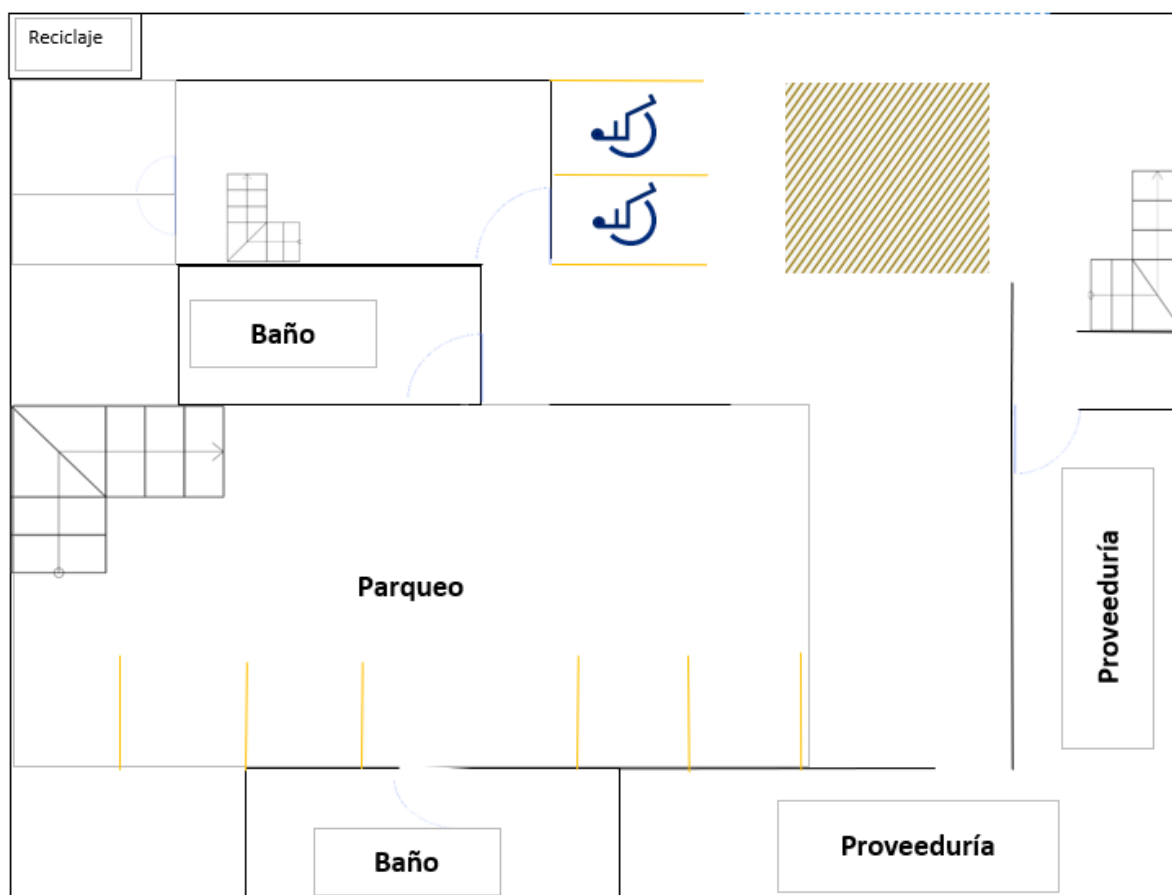
Recordando la parte teórica, el diseño y la distribución de planta nos permitirá gozar de múltiples beneficios como el ahorro en costos evitando la aglomeración de productos que a la larga se vuelvan obsoletos, un mejor entorno para los colaboradores y un mejor tiempo en el alisto de productos.

En la bodega de la sede de Moravia de la empresa Grupo V contiene una bodega de almacenaje, donde recibe, alista y distribuye los productos de limpieza, suministros y uniformes a los puestos operativos que le corresponde y a las otras bodegas regionales en el país.

Contemplando el monto aproximado de ₡551,915,802.10 anuales (Tabla 10) que transitan inicialmente desde la sede de Moravia, podremos considerar que el adecuado almacenaje y distribución se convierte en un determinante del éxito de la operación que proviene de un inventario óptimo en todos sus elementos.

Con el fin de brindar un mayor contexto de la infraestructura se muestra un croquis de la oficina de Moravia, en este caso de la primera planta donde se ubica la bodega de proveeduría:

Tabla 18 Plano Bodega Piso 1 Moravia, Setiembre 2021

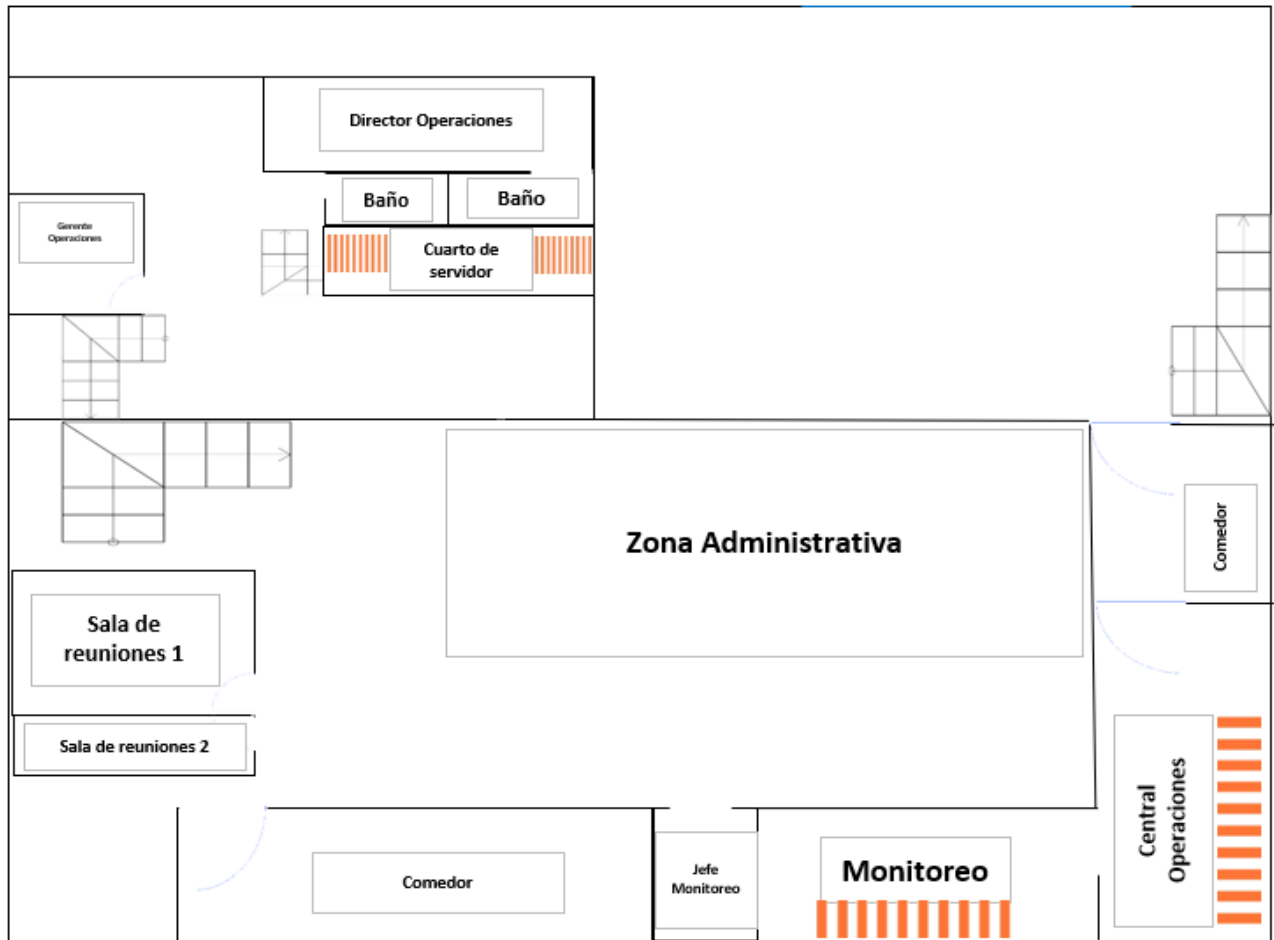


Fuente: elaboración propia

Como se podrá observar en la imagen, el sector de Proveeduría se puede identificar en el lado inferior derecho, esta área comprende una extensión cercana a los 60m², lo que representa un 10% de la extensión de la propiedad, considerando que su extensión es de aproximadamente unos 600m².

Como referencia, se agrega la sección administrativa ubicada en el segundo nivel:

Tabla 19 Plano Bodega Moravia Piso 2



Fuente: elaboración propia

En base a lo anterior se muestra el resultado inicial en el área de proveeduría:

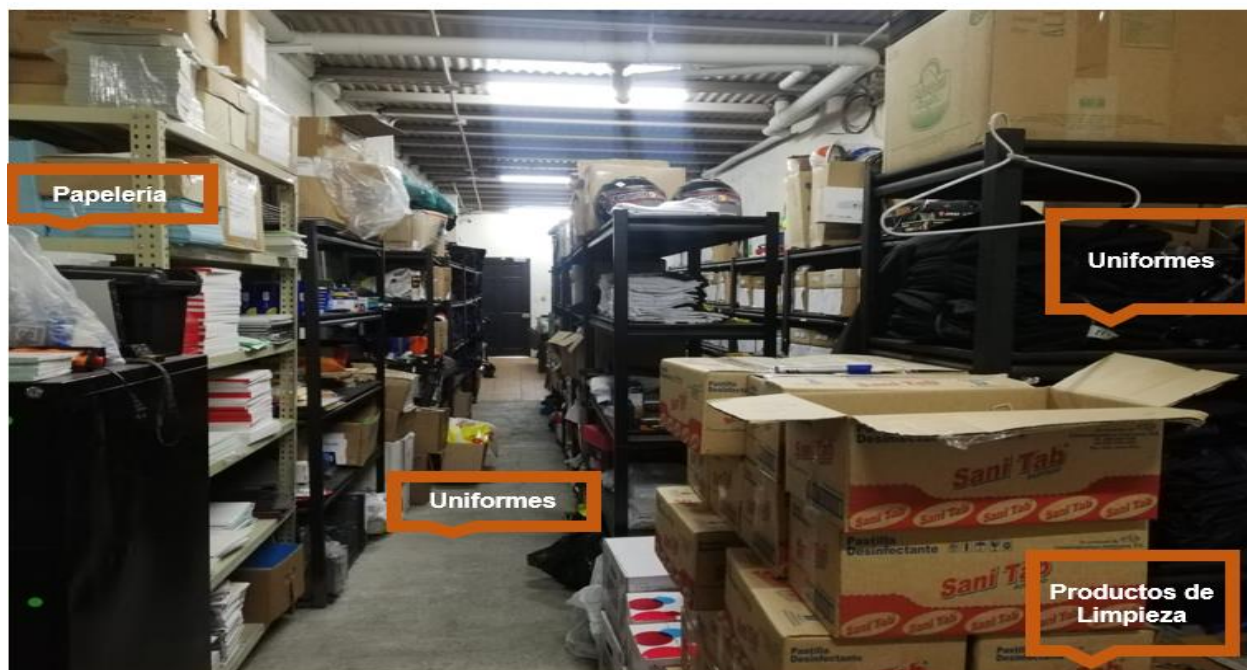
Tabla 20 Imagen estado bodega inicial



Fuente: Imagen propia, tomada para el fin del proyecto y registro histórico de la empresa.

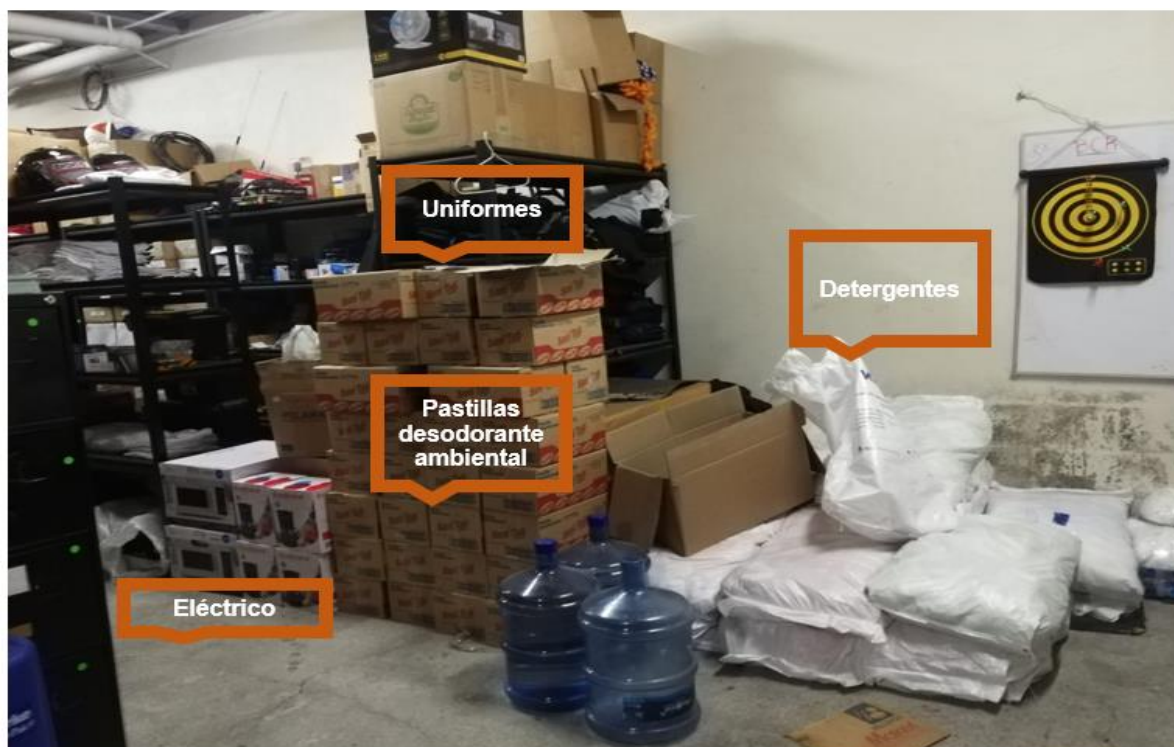
Como se puede identificar, no existe un orden claro en la bodega, se detecta falta de claridad en los productos, en el tránsito en el pasillo y en la organización de productos. Por otro lado, se detecta una cercanía sin ninguna restricción entre los productos de limpieza, la papelería y los uniformes, provocando que en caso de algún derrame de químico de la sección de limpieza provoque daños en la mercadería cercana.

Tabla 21 Imagen estado bodega inicial 2



Fuente: Imagen propia, tomada para el fin del proyecto y registro histórico de la empresa.

Tabla 22 Imagen estado bodega inicial 3



Fuente: Imagen propia, tomada para el fin del proyecto y registro histórico de la empresa.

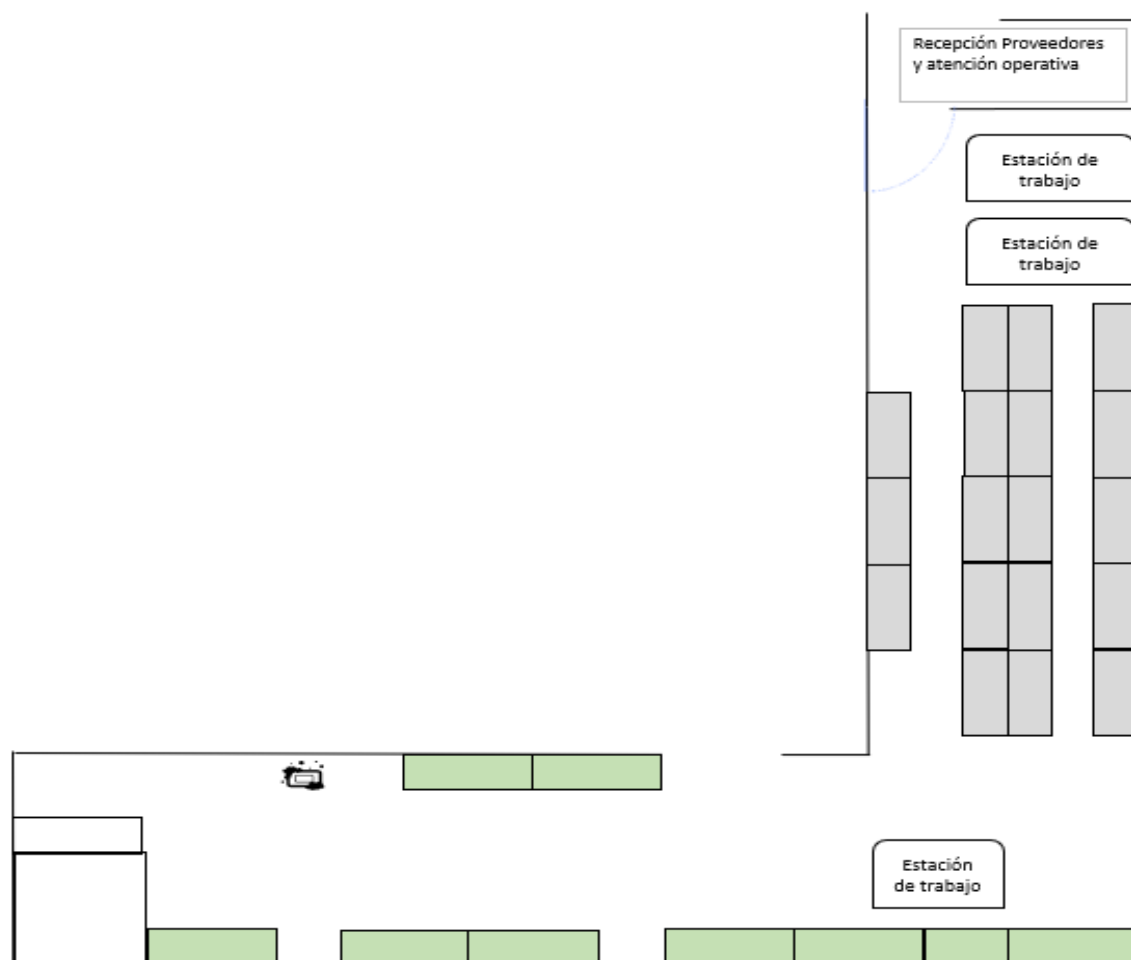
En la tabla 22, se puede observar como la línea de detergente en polvo está a la par de la sección de uniformes, en este caso de sacos de vestir negro, adicional a esto

vemos también equipo eléctrico como microondas y coffe maker, existiendo nula separación entre productos de limpieza, suministros y uniformes.

Por último, por un tema de falta de espacio, los químicos de los productos de limpieza que ingresan para el alisto mensual a los distintos puestos operativos, quedan almacenados en cajas en un espacio de la bodega, dado que no se cuenta con estantes para su almacenaje, por ende, duran cerca del mes en ese espacio.

Para un mejor entendimiento de las imágenes mostradas anteriormente, se detalla a continuación la distribución inicial de la bodega:

Tabla 23 Plano Bodega a Setiembre 2021

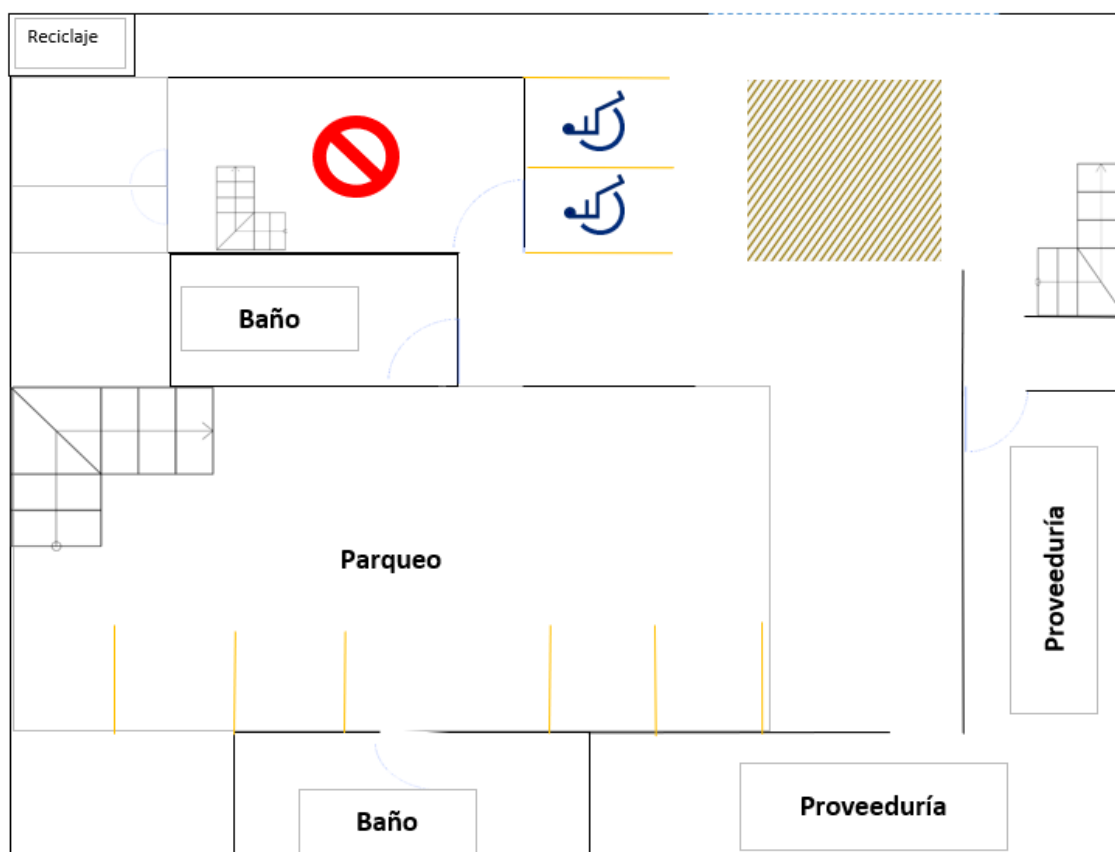


Fuente: Elaboración propia.

Las figuras marcadas con tono verde, corresponden a la estantería de los productos químicos, mientras que los estantes en tono gris pertenecen a la sección de uniformes y suministros. En los lugares sin estantes se tienen más productos sueltos como detergentes o cajas de químicos.

De manera diagonal a la bodega, se ubica una sección de las oficinas sin uso, las mismas han sido usadas para almacenar productos que no alcanzan en la bodega principal, sin embargo, no tiene ningún control, ordenamiento o medidas de separación. Se detectan fácilmente productos obsoletos.

Tabla 24 Plano bodega piso 1, espacio sin uso.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 25 Imagen bodega sin uso



Fuente: Imagen propia, tomada para el fin del proyecto y registro histórico de la empresa.

Tabla 26 Imagen bodega sin uso 2



Fuente: Imagen propia, tomada para el fin del proyecto y registro histórico de la empresa.

Con lo anterior en cuenta, podremos determinar entonces que elementos como la identificación de productos obsoletos, problemas en la metodología de almacenaje, falta de recursos físicos necesarios para el ordenamiento y condiciones inadecuadas del diseño de la bodega identificado, corresponde a una oportunidad de mejora obligatoria para el adecuado control en la gestión de inventarios.

Aunado a lo anterior, la organización se ha mantenido en un constante crecimiento en sus operaciones, tanto en el servicio de seguridad como de limpieza, por lo tanto, el hecho de visualizar esta ampliación vuelve necesario que la dinámica en la bodega cambie de metodología con sus operaciones con respecto a sus procesos en gestión de inventarios.

Con lo anterior, se puede determinar las siguientes necesidades de mejora en corto plazo:

- La bodega no cuenta con un ordenamiento mínimo o aceptable para realizar las funciones de manera adecuada.
- La falta de organización dificulta contar con la posibilidad de un inventario controlado.
- La cercanía de espacio entre productos como los uniformes y los insumos de limpieza puede perjudicar la calidad de los primeros, ante el derrame de los segundos y ocasionados problemas en el inventario.
- El suelo de la bodega tiende a recolectar mayor cantidad de partículas de polvo, implicando mayor suciedad en las prendas de uniformes provocando su deterioro.
- El espacio para alistos no es el óptimo, implicando el volumen de pedidos mensuales que la organización gestiona mediante sus bodegas centrales por lo cual no da un trazo adecuado a la mercancía.
- Se debe atender el segundo sector donde se encuentran varios materiales en desperdicio y sin organización, además evaluar el espacio físico de ese sector.

Capítulo V: Diseño e implementación de la solución.

5.1 Mejorar (DMAIC)

Como pudimos observar durante el capítulo 4, la organización a pesar de ser una de las líderes en su industria, tanto en el sector de seguridad privada como en el de limpieza, presenta muchas áreas de mejora en su manejo interno, específicamente en la bodega central que opera desde el sector de Moravia.

En el presente capítulo se mostrará en detalle los pasos necesarios llevados a cabo implementación, abordados desde herramientas con bases ingenieriles, distribución de planta, implementaciones tecnológicas y análisis económicos.

Se presenta además un cronograma de cómo se desarrollaron las actividades en esta sección:

Cuadro de actividades capítulo V

Actividad	Fecha inicio	Fecha final
5.1.1 Distribución de Bodega	4/10/2021	15/10/2021
5.1.2 Kardex y módulo de inventario	4/10/2021	20/05/2022
5.1.3 Integración a ERP	01/11/2021	12/05/2022
5.1.4 Diagrama Gantt de proyectos	07/01/2022	15/01/2022
5.2.1 Análisis de Costo Compras-Inventario	04/02/2022	08/04/2022
5.2.2 Reglas de Abastecimiento	08/04/2022	Actualidad
5.2.3 Integración Sistema inteligencia de negocios Tableau.	04/02/2022	Actualidad
5.2.4 Reorganización interna del área de proveeduría	15/03/2022	12/04/2022
5.3 Capacitación	20/02/2022	20/05/2022
5.4 Procedimiento de Inventarios	08/04/2022	12/05/2022
5.5 Cronograma Auditoría de Inventario	07/01/2022	15/01/2022

5.6 Análisis económico	8/04/2022	14/05/2022
------------------------	-----------	------------

5.1.1 Distribución de bodega

Se toma la decisión de dar el primer paso con la reorganización de la bodega, dado la criticidad de orden con la que fue encontrada y la problemática que esto significa en el llevar un inventario óptimo.

Inicialmente y tomando en cuenta las consideraciones en el cierre del capítulo 4 referente a las mejoras necesarias en a la bodega, se plante y ejecuta:

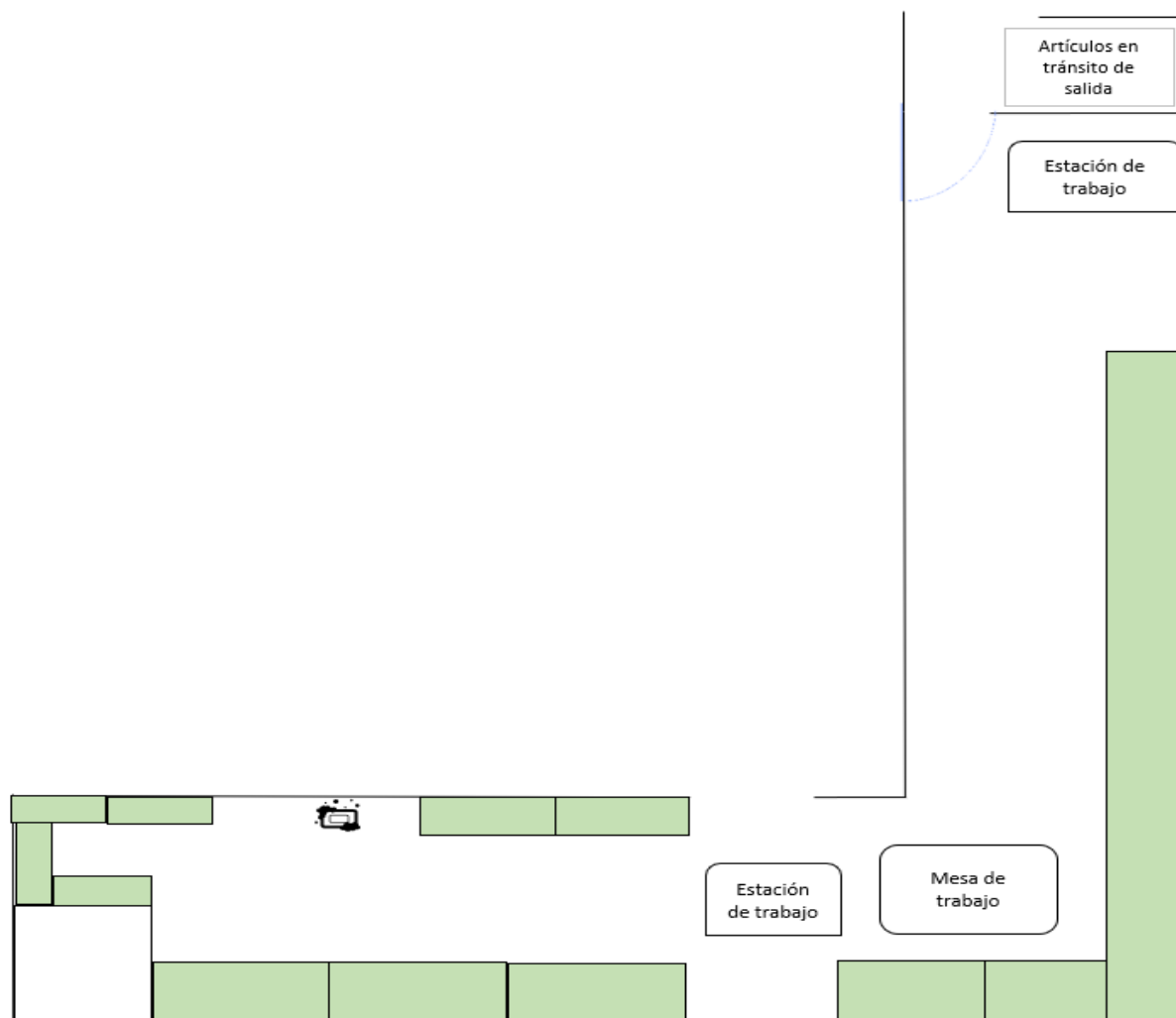
1. Se realiza el aprovechamiento del espacio físico donde se detectaron materiales sin control, en este caso se realiza una limpieza de productos, se decide desechar equipo en mal estado y despejar el área por completo.
2. Se procede a realizar el traslado tanto de los estantes como de la mercadería referente a suministros y uniformes a este nuevo espacio, dado que las condiciones de esa zona, en referencia al espacio, tipo de piso y condiciones generales permiten dar este paso con el fin de evitar derrames, suciedad y aglomeración en lo que se considera el espacio de la bodega central.
3. Para el punto 2, fue necesario la adquisición de 6 estantes más con el fin de realizar la separación de inventario por compañía, tal y como lo exige la organización.
4. Se realiza el reacomodo de la bodega donde estaban todos los suministros, uniformes y productos de limpieza.
5. La bodega 1 en adelante será aprovechada únicamente para los productos de limpieza y equipo de limpieza con el que cuenta la organización de reserva, con esto la operación de limpieza queda con un sector específico y separado por completo de los uniformes y suministros.
6. Con el fin de tener un espacio óptimo para los productos de limpieza, se realiza la propuesta de la nueva distribución de la bodega en adelante Bodega 1, dicha distribución cuenta con el aval de la Dirección por ende se procede a ejecutar

estas modificaciones con el personal de mantenimiento interno de la organización.

7. Se considera tanto en la Bodega 1, como en la Bodega 2, la implementación adicional de una mesa de trabajo en cada bodega que mejore el posicionamiento físico en el momento de preparar los productos.

Con lo anterior en cuenta, se muestra a continuación la nueva distribución que busca mejorar la conservación de los productos, la organización de la mercadería y la facilidad que esto signifique además para el personal que ejecuta las funciones en estas áreas para el control adecuado del inventario:

Tabla 27 Plano Bodega reestructurada



Fuente: elaboración propia

La bodega por tanto que anteriormente funcionaba para productos de limpieza, suministros y uniformes se reestructura con el fin de ser utilizada en exclusiva para los productos de limpieza y equipo industrial de limpieza.

Además, se elimina una de las estaciones de trabajo.

En esta sección se encontraban estantes de uniformes a la par de las cajas que contenían los productos químicos y detergentes en polvo, además de equipo de limpieza que se destinó esa sección en adelante:

Tabla 28 Imagen estantes bodega productos de limpieza



Fuente: Imagen propia, tomada para el fin del proyecto y registro histórico de la empresa.



Fuente: Imagen propia, tomada para el fin del proyecto y registro histórico de la empresa.



Fuente: Imagen propia, tomada para el fin del proyecto y registro histórico de la empresa.

Esta sección se realizó para destinarla al producto específico de bolsas plástica, producto que vimos en el capítulo IV que comprende uno de los productos principales de compras de manera mensual:

Tabla 29 Imagen bodega productos de limpieza, bolsas



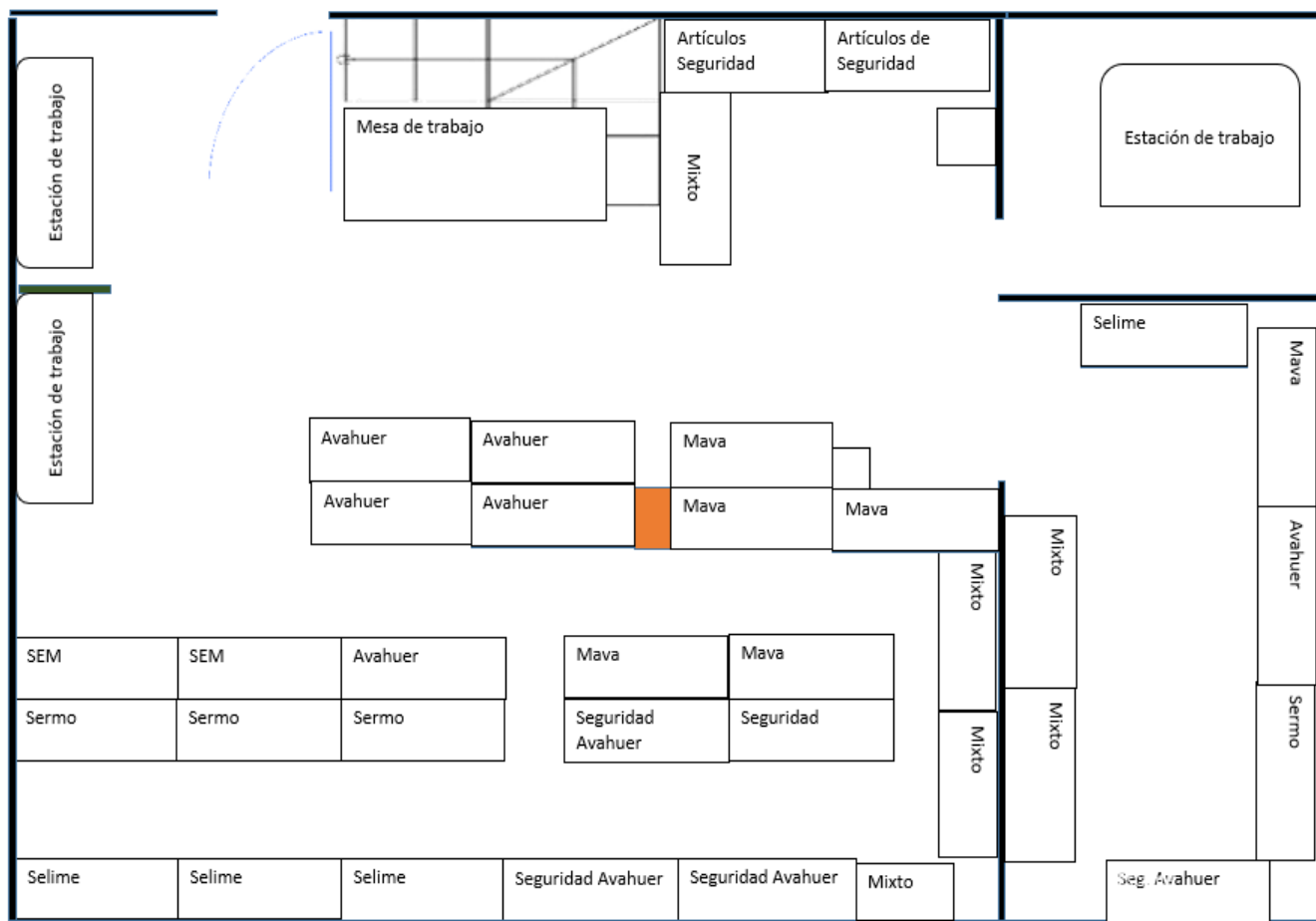
Fuente: Imagen propia, tomada para el fin del proyecto y registro histórico de la empresa.

Referente a la Bodega 2, se realizó el reacomodo indicado, donde de acuerdo al plano de la tabla 30, se aprecia que cuenta con tres secciones, la sección principal contiene la mayor cantidad de estantes con uniformes, dos estaciones de trabajo de los asistentes de proveeduría y se genera además una mesa de trabajo de la mitad de las dimensiones realizadas en la bodega de productos de limpieza, igualmente esta mesa de trabajo se realiza visualizando la preparación de productos diarios y así evitar posiciones inadecuadas que puedan ocasionar alguna lesión física al personal.

Esta bodega también contiene una oficina utilizada para resguardar la sección de uniformes referente a zapatería y una tercera oficina correspondiente al jefe del área donde además se resguarda suministros de alto valor como teléfonos celulares, equipo de cómputo y radiofrecuencia.

La mayor intención en esta nueva sección de bodega, es contar con un espacio físico para la mercadería destinada a suministros y uniformes, comprendiendo incluso que según lo visto en el capítulo IV, esta última categoría representa el mayor gasto de la organización, por lo cual se le brinda este trato diferenciado, logrando que este nuevo orden represente un mejoramiento del control que se puede llevar sobre el movimiento o estacionalidad del inventario de una manera visual práctica y eficaz para el personal.

Tabla 30 Plano nuevo espacio de bodega, suministros y uniformes



Fuente: elaboración propia

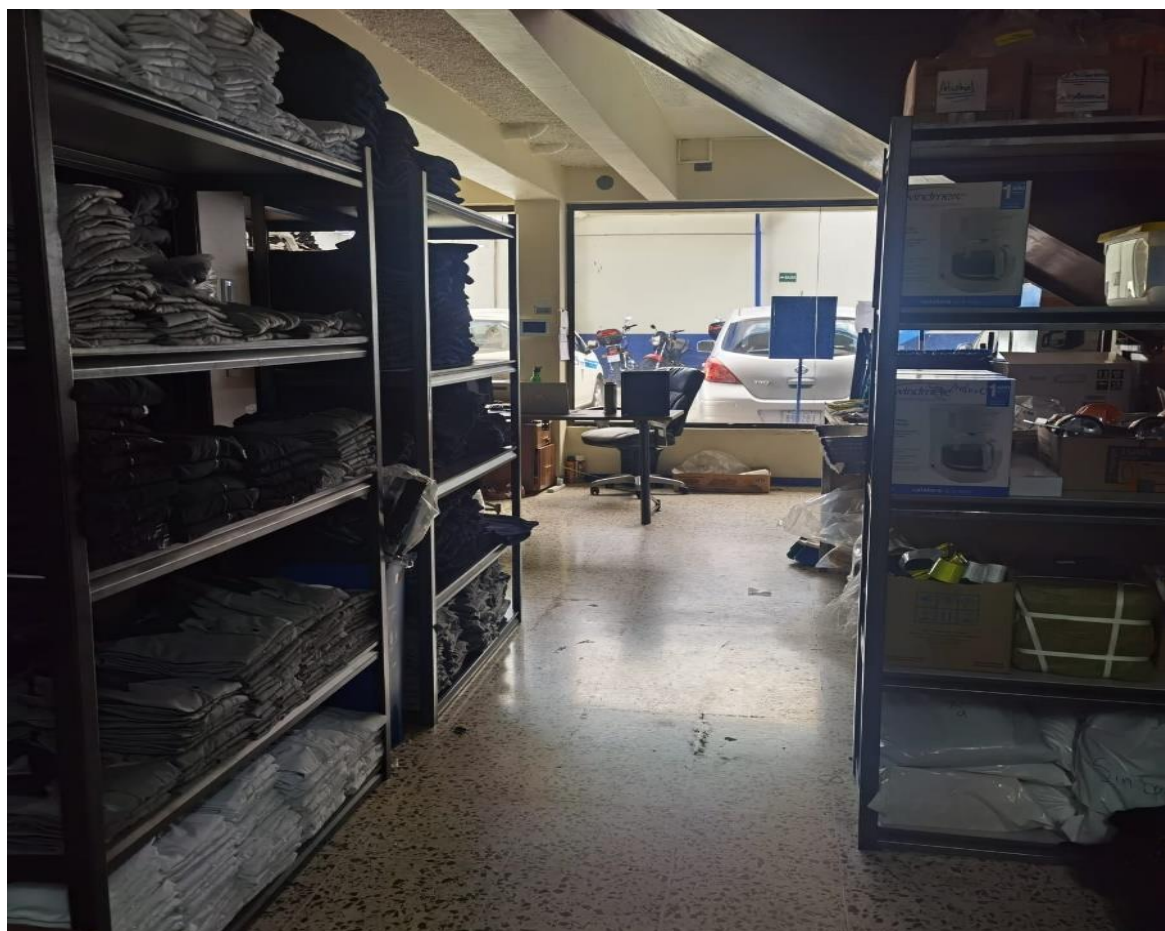
En la sección donde se encontró desperdicio y producto sin ningún tipo de orden o control, se realizó una restructuración, trasladando todos los estantes de uniformes y suministros, a una de las estaciones de trabajo.

Como parte de las medidas del desarrollo del área, también se incluye un asistente de proveeduría y se designa un espacio específico para el encargado del área.

Se utiliza uno de los espacios cerrados para el sector de zapatería, otra sección contiene los artículos de seguridad y el resto de estantes comprenden los uniformes, separados por empresa.

Entre las modificaciones, también se agrega una mesa de trabajo o preparación de pedidos. En las siguientes imágenes veremos los estantes destinados para los uniformes en la Bodega 2 de la sede de Moravia:

Tabla 31 Imagen nueva bodega, suministros y uniformes



Fuente: Imagen propia, tomada para el fin del proyecto y registro histórico de la empresa.

Tabla 32 Imagen nueva bodega, suministros y uniformes



Fuente: Imagen propia, tomada para el fin del proyecto y registro histórico de la empresa.

Tabla 33 Imagen nueva bodega, suministros y uniformes



Fuente: Imagen propia, tomada para el fin del proyecto y registro histórico de la empresa.

Tabla 34 Imagen nueva bodega, suministros y uniformes



Fuente: Imagen propia, tomada para el fin del proyecto y registro histórico de la empresa.

Tabla 35 Imagen nueva bodega, suministros y uniformes



Fuente: Imagen propia, tomada para el fin del proyecto y registro histórico de la empresa.

5.1.2 Kardex y módulo de inventario

Una vez se logró realizar este trabajo de reordenamiento, y mientras se habilita el módulo de inventarios en sistema de manera adecuada como veremos más adelante, se procede a realizar un levantamiento de inventario manual.

Para poder hacer esto, se realizó la tabulación en excel de todos los productos disponibles en la bodega, esto mediante la metodología kardex, por lo cual se genera un control que contiene las entradas y las salidas de productos, además se genera una hoja adicional en el mismo libro de excel que relaciona el movimiento de productos con el costo del producto, el cual es uno de los fines de movimiento de inventario que se busca en el proyecto.

A continuación, se presenta una estructura del archivo creado para este fin:

Kardex: Movimientos de productos

- Bodega
- Fecha
- Entrada/Salida/Devolución
- N° OC o Boleta
- Cantidad
- Nombre Suministro
- Puesto
- Observación adicional
- ID Suministro
- Lo anterior bajo una estructura de datos de la siguiente manera:

Tabla 36 Tabla de Kardex

Bodega	Fecha	Tipo de Movimiento	N° OC o Boleta	Cantidad	Nombre Suministro	Puesto	Observación adicional	ID Suministro
--------	-------	--------------------	----------------	----------	-------------------	--------	-----------------------	---------------

Fuente: elaboración propia

Es control, siendo maneja los movimientos de mercadería, si se brindan entradas o salidas, así como el puesto de origen o destino.

Kardex: Análisis costos y disponibilidad en stock

Artículo

Costo unitario

Inventario Inicial

Entradas

Salidas

Devolución

Stock Inventario

Costo Stock Actual

Stock necesario

Costo Stock Determinado

Estatus Stock

Lo anterior bajo una estructura de datos de la siguiente manera:

Tabla 37 Registro de inventario Kardex

Artículo	Costo unitario	Inventario Inicial	Entradas	Salidas	Devolución	Stock Inventario	Costo Stock Actual	Stock necesario	Costo Stock Determinado	Estatus Stock
----------	----------------	--------------------	----------	---------	------------	------------------	--------------------	-----------------	-------------------------	---------------

Fuente: elaboración propia

En este punto buscamos dar trazabilidad a todas las entradas y salidas de los productos con el fin de contar con un inventario teórico que funcione para valorar la disponibilidad de productos en el sistema, así como el movimiento de productos que se generan.

Es importante aclarar que el documento manual de kardex tuvo además un propósito elemental, dado que el sistema de compras si estaba dentro de la plataforma ERP y el sistema de inventarios no se encontraba activo, el documento de kardex permite ver la movilidad de los productos en bodega que se generaron en compras y con ello

simular la operatividad del sistema.

Tabla 38 Tabla dinámica, inventario kardex

Inventario Inicial		
Etiquetas de fila	Suma de Cantidad Total	Suma de Monto
Abrillantador para Ceramica (Esencia)	0	₪ -
Abrillantador para Ceramica (Galon)	0	₪ -
Abrillantador para Ceramica (Litro)	0	₪ -
Abrillantador tipo Nice (Esencia)	0	₪ -

Fuente: elaboración propia

Tabla 39 Tabla dinámica, inventario kardex

KARDEX			
Suma de Cantidad	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Salida	Entrada	Total general
Atomizador de 1 Litro		600	600
Bateria Radio DEP450 - EP450		70	70
Bitacora Grupo V		163	163

Fuente: elaboración propia

Tabla 40 Tabla dinámica, inventario kardex

Inventario	
Etiquetas de fila	Suma de Stock Inventario
Abrillantador para Ceramica (Esencia)	0
Abrillantador para Ceramica (Galon)	0
Abrillantador para Ceramica (Litro)	0
Abrillantador tipo Nice (Esencia)	0

Fuente: elaboración propia

Durante la tabulación manual de la mercadería en el inventario físico de la bodega central de Moravia, se identifican elementos claves para que la operación del sistema y de la gestión de inventarios sea óptima.

Se detallan entonces los elementos trabajados en esta sección:

1. Se identifican productos que el sistema de compras no tiene registro, esto porque el producto tiene mayor tiempo en la bodega que el registro del sistema de compras que inicia en el año 2019 (capítulo 1).
2. Se asegura la separación de la mercadería según el replanteamiento visto en el punto 5.1.1 Distribución de bodega, con ello el conteo manual por empresa en la bodega.
3. Se realiza la rotulación de la estantería por empresa.
4. Se realiza el conteo físico de la mercadería por empresa.
5. Se realiza la comparación de la tabla de datos de costos del artículo en referencia a compras con la cantidad de mercadería inventariada de manera física en la bodega para lograr determinar el estimado exacto del inventario.

6. El valor total de la mercadería en Moravia en el corte de inventario generado entre setiembre y octubre del 2021 cuenta con un valor cercano a los ¢82,043,256.71.

En este punto, se detalla la tendencia los datos generales:

Es importante comprender un aspecto con los productos y es que, el funcionamiento de la bodega de productos de limpieza es distinta a la parte de seguridad, por lo cual sus movimientos son constantes, de alguna forma estimaciones seguras en el mediano y largo plazo, dado que los envíos de productos se realizan una vez al mes a cada puesto operativo y aunque pueda existir alguna variabilidad de un mes a otro sucede más por temas de ajustes o cambios puntuales de líneas de productos, según se había mencionado en el capítulo IV.

Para poder justificar el comentario anterior, se muestra el control creado a partir del mes de octubre 2021 de los productos de limpieza en el área de proveeduría, acá se mostrará que hay una demanda cíclica que facilita el manejo del producto en bodega, además dado que parte de sus productos son de producción, se requiere por proceso interno la solicitud de ajuste del pedido un mes antes de cada entrega.

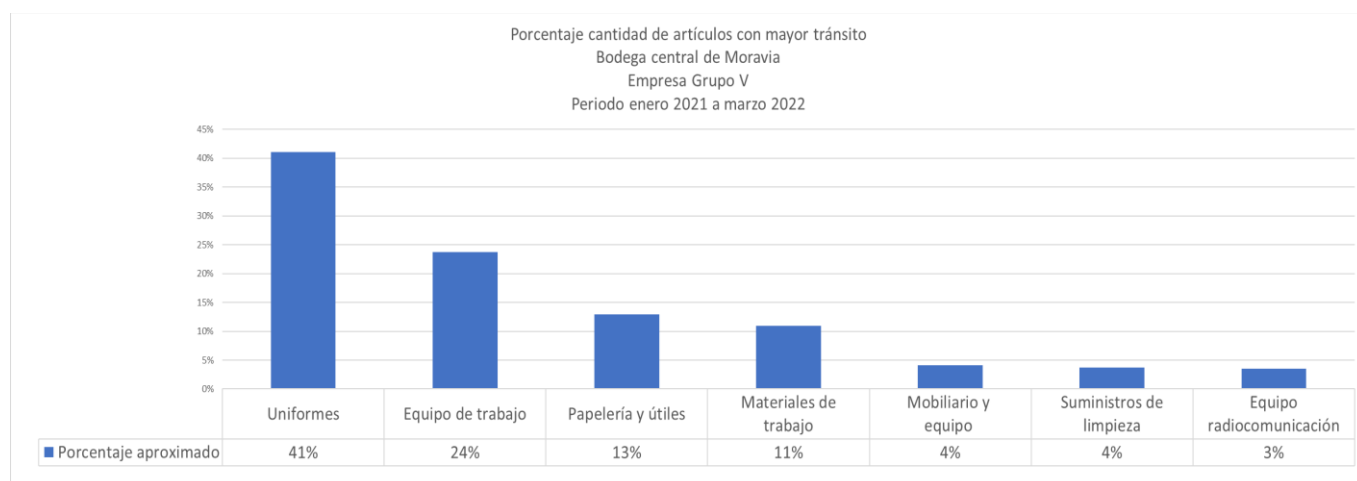
Los productos de limpieza representan uno de los porcentajes más altos en modo de categoría en la empresa, por lo cual se cuenta con estos controles por puesto operativo que permita identificar la necesidad de productos establecida y así evitar compras adicionales de stock. La metodología de la sección de Productos de Limpieza se realiza bajo los principios de Push, siendo los pedidos y movimientos en la bodega de productos de limpieza los más exactos posibles en referencia a la demanda mensual.

Por otro lado, lo que conforma la sección de uniformes y suministros, presenta principios de una metodología pull, la cual busca volver a reabastecer de mercadería a las bodegas o puestos operativos en tiempo real según se vaya requiriendo y con ello la compra de stock de seguridad para poder actuar lo más pronto posible ante

una nueva solicitud operativa.

Ante este panorama se requieren revisiones más detalladas para comprender los detalles por producto. Se establece entonces nuevamente la comparación de gráficos dada al inicio de este punto, excluyendo esta vez la sección de productos de limpieza:

Tabla 41 Porcentaje cantidad de artículos con mayor tránsito



Fuente: elaboración propia

Dentro de la sección de uniformes, la cual a nivel de gastos es de los insumos más frecuentes durante el año en la organización, se estableció desde el mes de octubre un control específico para determinar el movimiento de prendas a los puestos operativos, con ello poder analizar la dirección de las prendas enviadas por tipo, por operación y por talla para analizar de una mejor manera las tendencias en esta línea, donde se puede determinar cuáles son los productos dentro de esta categoría que han presentado una mayor demanda en el último periodo y así identificar las prendas dentro de la bodega que pueden presentar una mayor movilidad.

Una hoja en excel, con la metodología Kardex, se convierte entonces en una herramienta de transición al módulo de inventarios en el ERP, siendo esta herramienta eficaz en caso que la organización no hubiese tenido la oportunidad de invertir en el desarrollo tecnológico de manera inmediata.

En esta sección hablaremos entonces de este nuevo paso a nivel de la plataforma ERP Odoo.

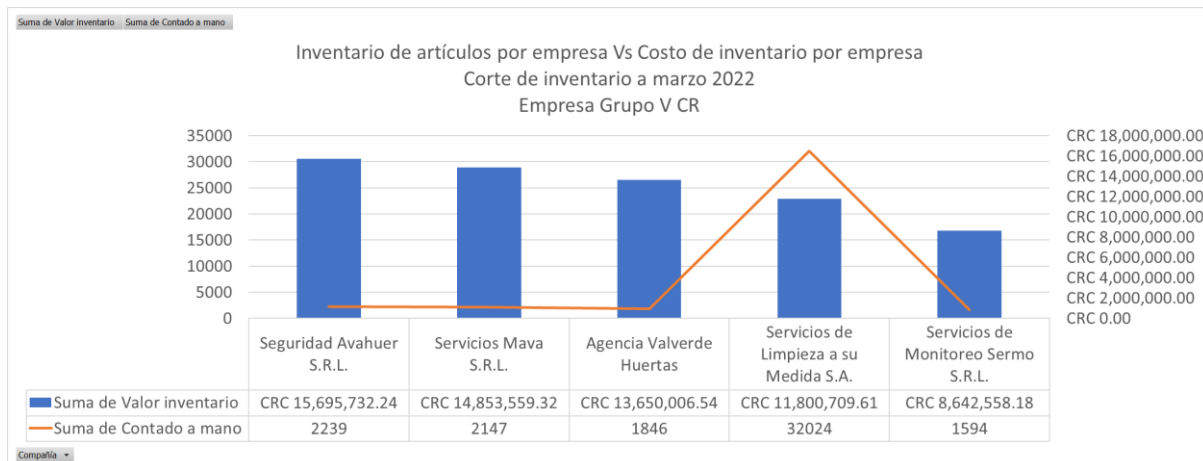
Para llevar al sistema la implementación del módulo de inventario, se requirió de la intervención del equipo de soporte técnico del proveedor de la plataforma y de la Gerencia Financiera de la organización, esto dado que la activación del módulo de inventarios implicaría completar un flujo contable, del cual no se ampliará en el proyecto y sólo se harán las menciones puntuales dado que se encuentra fuera del alcance del presente proyecto.

La base de datos de productos y cantidades inventariadas de manera física fueron entonces las bases para la carga de la información en el módulo de inventarios. Este módulo queda conectado con el módulo de compras y el módulo contable.

La ejecución de este paso fue breve dado que no se ocupaba ningún desarrollo adicional al ya establecido o precargado en el sistema. Sin embargo, se logró detectar que existía un paso dentro de este proceso que no estaba siendo contemplado en el desarrollo y competía al sistema de pedidos, el cual en muchos momentos es el actor inicial en el proceso de la movilidad que tendrá el producto. De esto se ampliará en el punto 5.1.4

Dado lo expuesto en el punto anterior, se logra realizar el corte actualizado para marzo 2022, dando como resultado el siguiente resultado de inventarios en la bodega de Moravia:

Tabla 42 Inventario de artículos por empresa Vs Costo de inventario por empresa



Fuente: elaboración propia

Como se podrá observar, existen tres empresas de seguridad que demuestran un rango medio cercano a los $\text{¢}14.000.000,00$ sin embargo esto lo logran con apenas un promedio cercano a los 2000 productos. Por otro lado, en el área de limpieza se maneja un aproximado de $\text{¢}11.000.000,00$ pero con una alta cantidad de productos contemplados de manera individual, comprendiendo a su vez la necesidad expuesta en el punto 5.1 sobre la distribución de la bodega, dejando un área exclusiva para el manejo y control de este tipo de productos. Por último, se encuentra otra empresa de seguridad, la cual contiene un monto y cantidad de productos notablemente menor a

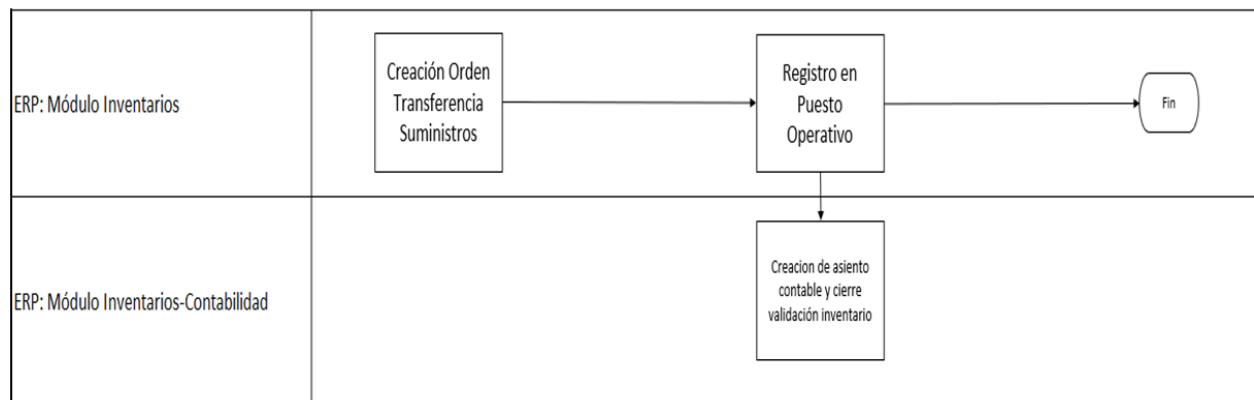
5.1.3 Integración a ERP

La generación de este tipo de documento, no se realizó de manera antojadiza, de hecho, lo que este documento junto con lo que se observó en el punto 5.1.3 es un reflejo de lo buscado dentro de la propuesta de la integración e implementación del sistema de gestión de inventarios.

Inicialmente y en conjunto con el área Financiera y el equipo de soporte técnico del sistema Odoo, se logra realizar los ajustes internos del sistema para realizar la activación del módulo de inventarios que se encuentra en el ERP, en base a esto se logra realizar la conexión con el módulo de compras y de contabilidad, logrando tener una coherencia, entre la compra, la carga en el inventario y el costo que esto significa a nivel contable.

Gracias a esto, se presenta en el siguiente diagrama la forma en que el módulo de inventarios tiene una relación con el módulo contable, mismo que se había mostrado conectado al sistema de compras (Tabla 6).

Tabla 43 Diagrama de proceso, módulo de inventarios



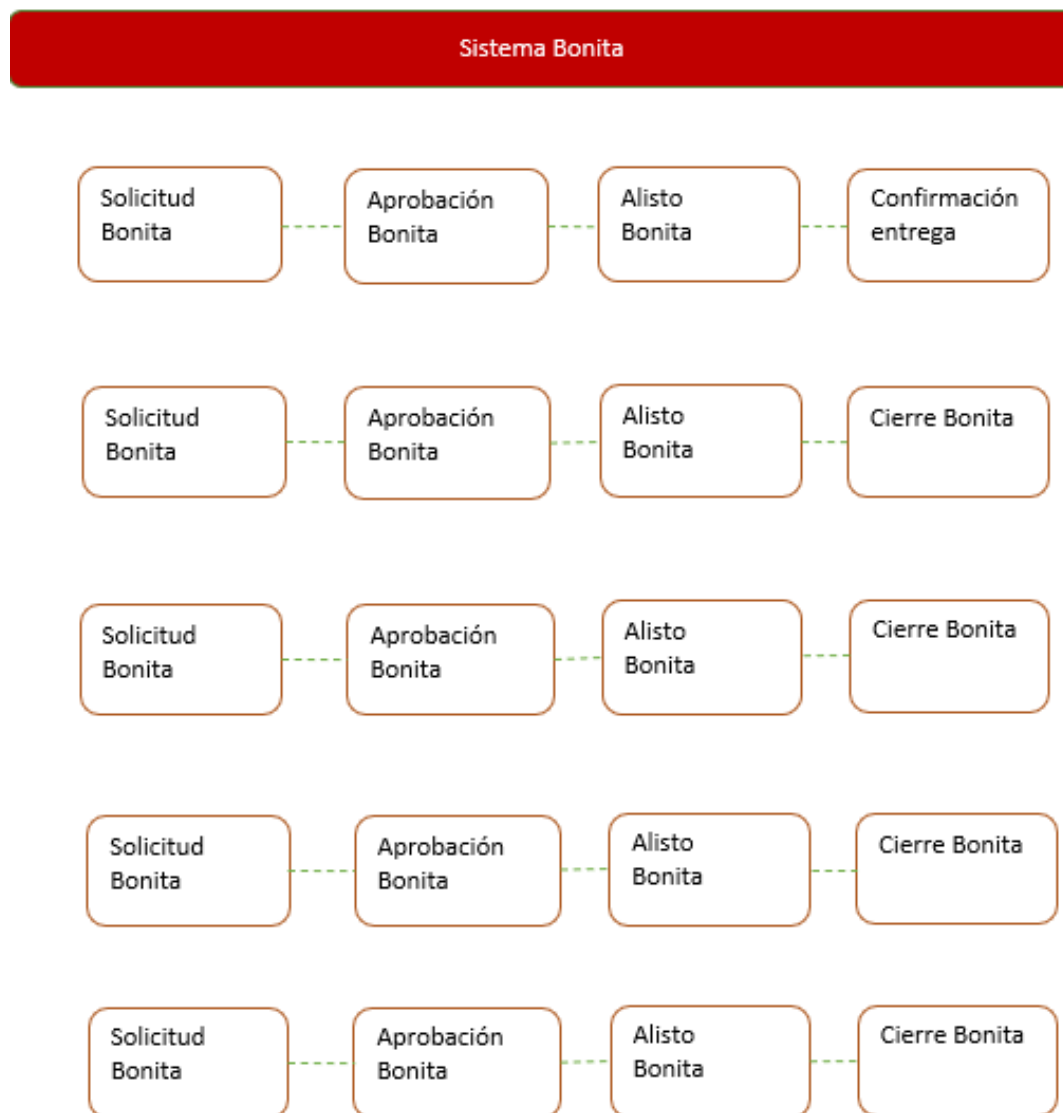
Fuente: elaboración propia

Inicialmente esta medida buscó cerrar la brecha de incertidumbre que maneja la empresa con respecto al costo y control del inventario y técnicamente el sistema así lo permite.

Esta decisión ya estaba ejecutada para el mes de octubre 2021. Sin embargo, el proceso, aunque con una decisión de registro de inventario necesaria pensando en un efecto de corto plazo, presentó inconvenientes a atender también en el corto plazo. Y es que el uso del sistema bonita para la solicitud de pedidos estaba provocando un desfase en la ejecución del trabajo a nivel de los asistentes administrativos en bodega, quienes son los ejecutores de esta parte del proceso. El hecho que tuviesen que cumplir con un proceso de pedidos direccionado por puesto operativo y posteriormente tuviesen que realizar la transferencia dentro del sistema de inventarios para cargar los mismos productos al puesto, pero en este otro sistema, provocó un notable y esperable retrabajo.

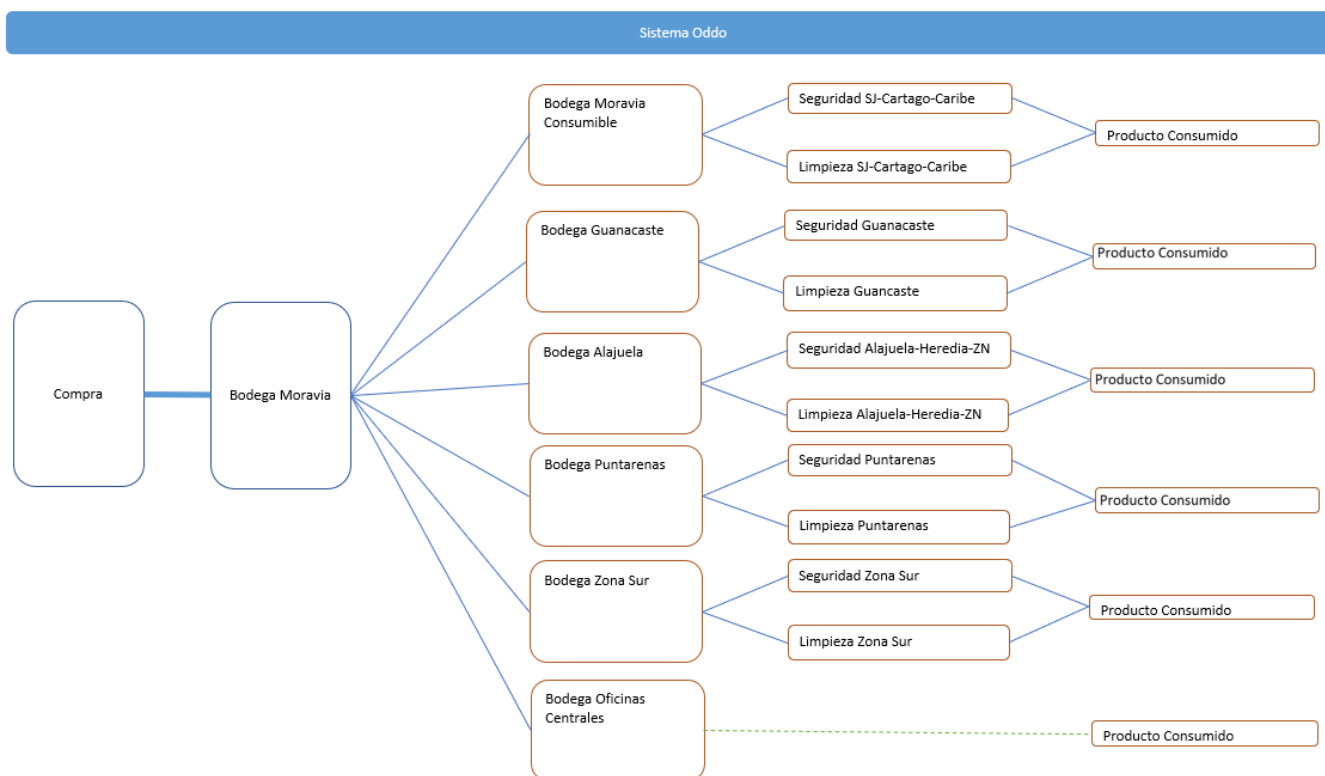
Paralelo a esto, el sistema de inventario requiere también que se trabaje la carga de información o transferencias de productos en el sistema de la mercadería comprada para proyectos nuevos, renovaciones anuales de uniformes y productos de limpieza.

Tabla 44 Proceso de pedidos Bonita Soft



Fuente: elaboración propia

Tabla 45 Proceso de módulo Compras-Inventarios, ERP Odoo



Fuente: elaboración propia

El sistema de pedidos se enfoca únicamente en las solicitudes por temas de desgaste o necesidad según lo expuesto en el capítulo IV.

Por otro lado, el sistema de inventarios puede comprender un mayor volumen de información de acuerdo a todos los procesos que tienen una implicación con el inventario. Para comprender de una manera óptima el tema del tránsito de información que puede suceder en el ERP Odoo, se presenta el siguiente cuadro en la tabla 46, el cual demuestra de una manera proyectada para todo el 2022 la cantidad de transferencias que se requieren durante el año, considerando las renovaciones de uniformes y productos de limpieza, dos de las categorías excluidas en el proceso regular de pedidos o que no se contemplan en esa parte del proceso:

Tabla 46 Transferencias de inventario, ERP Odo

Mes	Transferencias por proyecto uniformes	Transferencias Productos de Limpieza	Total aproximado	Tiempo promedio en minutos por transferencia	Total hora aproximadas de horas mensuales
ene	280	400	680	5	57
feb	207	550	757	5	63
mar	85	400	485	5	40
abril	0	400	400	5	33
may	280	550	830	5	69
jun	20	550	570	5	48
jul	115	400	515	5	43
ago	330	400	730	5	61
sep	190	550	740	5	62
oct	430	400	830	5	69
nov	125	400	525	5	44
dic	165	550	715	5	60

Fuente: elaboración propia

Partiendo de la información anterior, es importante aclarar varios puntos. Primero que nada, se debe entender que estas transferencias no tienen una persona designada fija dentro del organigrama interno del área de proveeduría en Moravia, dado que la persona que realiza las transferencias de pedidos gestiona otras labores como el seguimiento de controles de uniformes y transferencias de productos en el sistema ERP Odo a las bodegas regionales, así como dar soporte de manera diaria con la preparación de todos los casos de pedidos de la región de San José, Cartago y Zona Atlántica, teniendo entonces una labor de al menos 500 transferencias en promedio por temas de pedidos. De manera adicional, esta persona por rol debe ejecutar la preparación de la mercadería de las renovaciones de uniformes, lo cual, de acuerdo a lo proyectado y cantidad de personal en el mismo, puede extenderse entre 1 y 6 días hábiles por proyecto en la preparación. La cantidad física que debe preparar esta persona corresponde a la misma cantidad de transferencias mostradas en el cuadro anterior en la segunda columna denominada *Transferencias por proyecto uniformes*.

Dado la anterior, entre el mes de octubre y marzo se presentaron las siguientes dificultades contemplado que el módulo de inventarios se encontraba ya activo en el ERP:

- No se realizaron las transferencias de inventario para los productos de

limpieza.

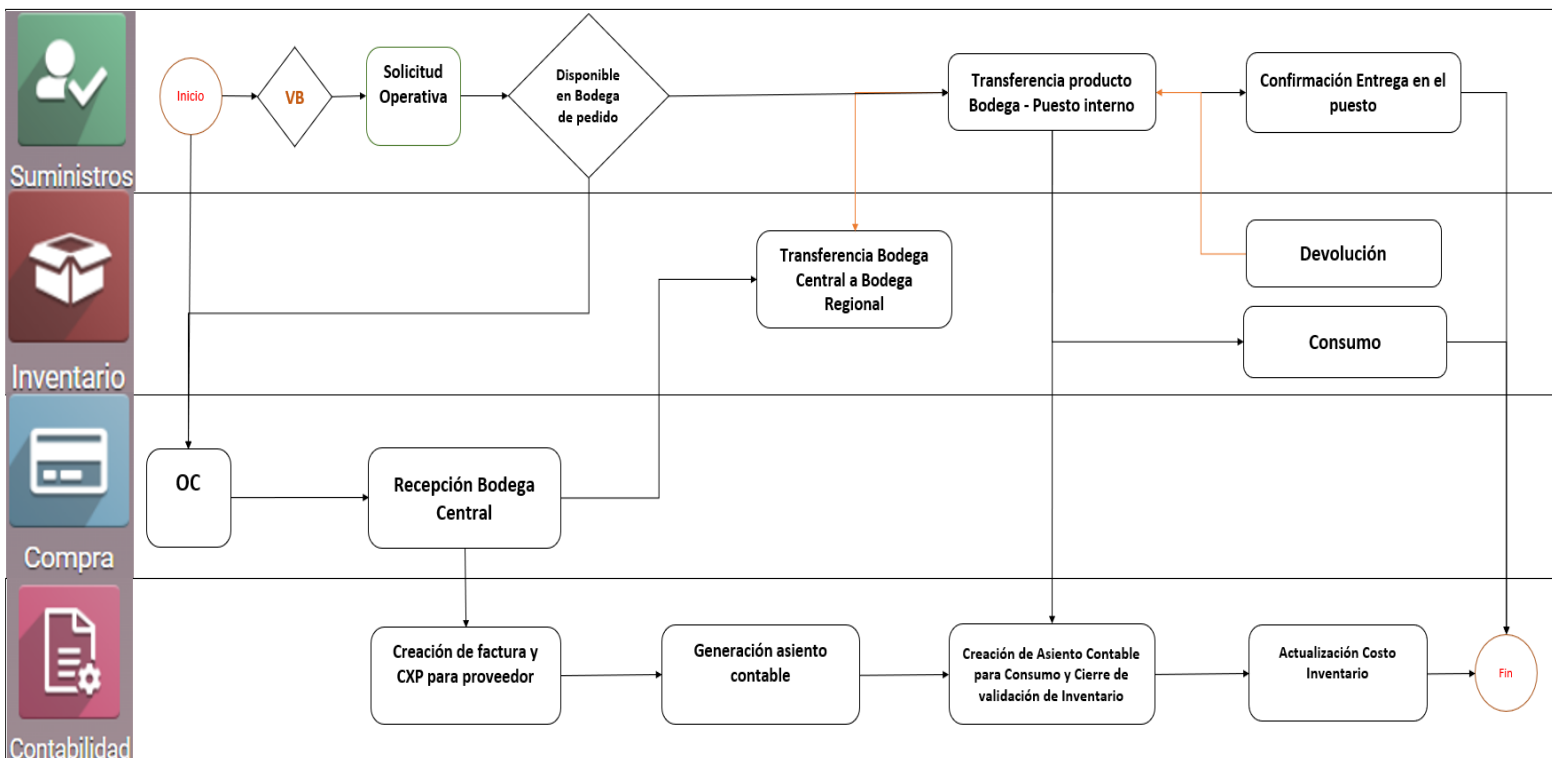
- No se realizaron las transferencias de inventario para las renovaciones de uniformes.
- No se realizaron las transferencias de inventario para proyectos de nuevo ingreso.
- El inventario, por tanto, no presenta un número real confiable, demostrando un exceso de mercadería en la bodega que no se encontraba físicamente ahí, pero la falta de movilidad en sistema así lo reflejaba.

Los puntos anteriores, fueron contemplados en el transcurso de este tiempo, de ahí y bajo un análisis de la operación de la organización, considerando las limitaciones del sistema de pedidos activo Bonita Soft, el retrabajo que significa la carga de información posteriormente en el módulo de inventarios y la falta del recurso humano para el mantenimiento en la ejecución de transferencias mensuales por proyectos y productos de limpieza, es que se toma el siguiente camino y decisiones para el crecimiento y desarrollo del proyecto a partir de ese punto.

Como número uno, y contemplando los flujos de trabajo del ERP Odoo, se realiza la siguiente modificación en el organigrama interno del área de proveeduría:

Como segundo punto la propuesta de unificación del sistema de pedidos con el sistema de inventarios que marca una diferencia significativa tanto en el proyecto como en la operatividad del área en :

Tabla 47 Diagrama de proceso integrado, ERP Odoo



Fuente: elaboración propia

Este flujo de proceso, es sin lugar a duda un elemento clave en el desarrollo de este proyecto, contemplando que implementar el módulo de pedidos dentro de este ERP, conllevará el desarrollo de un módulo que no existe dentro del ERP, siendo esto uno de los principales retos.

Por otro lado, esta implementación ocasionará un impacto directo en el personal operativo, directamente a los supervisores, quienes según lo expuesto en el capítulo IV, son de los principales usuarios que inician o activan una nueva solicitud.

Como podemos observar en la imagen de la Tabla 47, el proceso describe una integración clara de lo que será el módulo de pedidos, conectado con el módulo de inventarios, el módulo de compras y el módulo contable.

A continuación, se describe los beneficios claves dentro de este nuevo formato de trabajo en el ERP:

1. Creación de un sólo caso para múltiples productos desde un puesto operativo.
2. Creación de un sólo caso para solicitud de stock de bodega por empresa.
3. Eliminación de tarea duplicada entre suministros en bonita y transferencias en Odoo.
4. Capacidad de reconocer en sistema la existencia de artículos en inventario para el alisto.
5. Capacidad de reconocer en sistema la inexistencia de artículos en inventario y generación en borrador de compras que recaerá a la sede central con lo cual se podrá tramitar en tiempo real.
6. Existencia de un portal web de solicitudes para los supervisores. Este módulo en específico corresponde al desarrollo de un sitio web dentro del mismo sistema que funciona como un formulario web, para que el personal operativo o supervisores puedan realizar sus pedidos desde esta plataforma y esto se encuentre conectado al resto de los procesos descritos entre compras, inventarios y contabilidad. La tabla 48 y tabla 49 muestran la interfaz que se puede observar desde este sitio:

Tabla 48 Proceso de pedidos Odoo



Fuente: elaboración propia

Tabla 49 Interfaz sistema de pedidos, ERP Odoo

Nueva Requisición

Borrador / Enviado / Confirmado / Hecho

Fecha de Orden: 10/04/2022

Compañía: Documento de origen:

Solicitado por: Responsable de aprobación:

Almacén: Ubicación Destino:

Descripción:

Productos

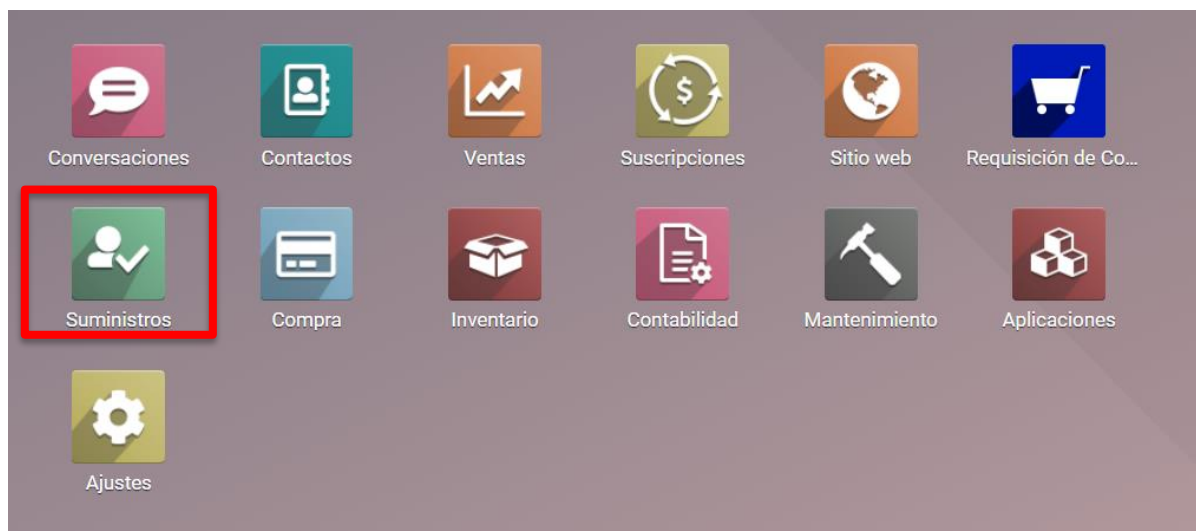
Código	Descripción	Cantidad
Agregar línea		

Fuente: elaboración propia

Con esto entonces, se reemplaza el formulario que existía hasta la fecha con el sistema Bonita Soft para generar nuevos pedidos.

- Existencia de un módulo de solicitud de suministros en la plataforma Odoo. Este desarrollo se refiere a la habilitación dentro de la plataforma de un módulo similar al de inventarios direccionado al personal que utiliza el sistema con el licenciamiento, por lo cual además de generar las solicitudes pueden aplicar transferencias internas con la misma interfaz y conectado al módulo de inventarios.

Tabla 50 Interfaz ERP Odoo



Fuente: elaboración propia

Tabla 51 Interfaz módulo pedidos, ERP Odoo

Requisiciones / Nuevo

Referencia
New

Quién Solicita: Kevin Gutiérrez Galld
 Responsable de aprobación: _____
 Proveedor: _____
 Almacén: Servicios de Limpieza a su Medida S.A.
 Ubicación Destino: _____

Documento origen: Por ejemplo, P00025

Descripción

Productos

Producto	Descripción	Cantidad	Cantidades ...	Cant Reserv...	Cant Entreg...	Cuenta analítica	Precio unit...
Agregar línea							

Fuente: elaboración propia

En este caso, la interfaz para solicitar un pedido, es casi idéntica a la sección de

transferencias que se activó previamente, con el fin que el manejo en la plataforma de los asistentes operativos sea práctica y amigable en su manejo para facilitar el proceso de transición.

Como se explicaba en los beneficios, con la generación de un solo caso o pedido, se pueden agregar múltiples líneas de productos para el mismo puesto operativo o misma bodega, de acuerdo al usuario que esté realizando la solicitud.

Una vez el producto sea aprobado el sistema entonces de acuerdo a la empresa e inventario identificado en el almacén o bodega interna que corresponda, identificará inicialmente si el producto se encuentra disponible, de ser así generará de manera automática una transferencia interna que se debe validar para que se aplique al inventario de la otra bodega o puesto operativo. Por el contrario, si el producto no se encuentra disponible, entonces el sistema generará una Orden de Compra en borrador con el fin que el área de compras e inventarios genere la revisión para determinar si el producto requiere compra o se genera una transferencia desde la bodega central a la bodega interna o puesto requerido.

Tabla 52 Interfaz sistema de pedidos, ERP Odoo

COMPROBAR DISPONIBILIDAD CANCELAR BORRADOR ENVIADO CONFIRMADA CERRADO

0 RFQs/Orders 0 Transferenc...

TE00012

Quién Solicita Kevin Gutiérrez Gallo Documento origen
 Responsable de aprobación Kevin Gutiérrez Gallo
 Proveedor
 Almacén Servicios Mava S.R.L.
 Ubicación Destino Bodega Alajuela

Descripción

Productos

Producto	Descripción	Cantidad	Cantidades pedidas	Cant Reservada	Cant Entrega...	Cuenta analítica	Precio unitar...
[INV-SEG-PAUT-0083] Resma P...	[INV-SEG-PAUT-0083] Resma Papel Carta	2.000	0.00	0.00	0.00		0.00

Fuente: elaboración propia

El recuadro en color rojo en la tabla 52, demuestra la conexión al módulo de compras dentro de este proceso, mientras que el recuadro en color verde demuestra la conexión con el módulo de inventarios. El camino que tomará el proceso está determinado a la existencia del inventario en el sistema.

Este proceso, conlleva un trabajo adicional que veremos en el punto 5.2, referente a las medidas y controles que se determinaran para asegurar el control del proceso y del flujo adecuado.

5.1.4 Diagrama Gantt de proyectos

Una de las situaciones identificadas dentro del proyecto, fue la apertura o renovación de proyectos, el cual conlleva a una movilización importante de productos en un periodo corto de tiempo. Para poder asegurar en que errores del pasado como la compra en exceso de uniformes o de equipo adicional no se vuelva a presentar, se realizó el trabajo por proyecto de manera interna, identificando cada paso dentro del proceso, desde la compra, el proceso de alisto y la entrega de equipos al área operativa.

En medio de ese proceso se realizó una clasificación de información suficiente que asegura que el ingreso o renovación de proyectos se gestione de la manera más organizada y fluida posible. Este trabajo se realiza considerando, como vimos en el capítulo IV y los antecedentes de la empresa, que los uniformes son de los artículos de mayor consumo de manera anual. Para temas de uniformes, se toma históricos de consumo para determinar las cantidades de mayor demanda por proyecto y con ello generar una estimación de la cantidad de personas y con ello prendas que se requerirán.

A continuación, se muestra el detalle de información realizado para los proyectos de renovación de uniformes ya agendados y que se deben ejecutar por temas contrafactuales:

donde coincidieron los meses de apertura de operación, puede que el año no en la mayoría de los casos. Lo que bien si se puede realizar, es planificar el trabajo de tal forma que esto no sea un impedimento para lograr realizar la preparación de productos a tiempo y a su vez no deje como resultado el sobrante de mercadería.

Con esto, se espera lo siguiente a lo largo del tiempo dentro del área y organización:

1. Trabajo planificado por el área de Proveeduría y Operaciones, con el fin de iniciar los procesos al menos dos meses antes de su ejecución en la recolección de información del personal y respectivas tallas de uniformes.
2. Tiempo necesario para el área de compras para la ejecución de las compras y coordinación con los proveedores correspondientes al menos un mes antes de la ejecución del alisto/entrega.
3. Así mismo para el tema del equipo la evaluación de las diferentes ofertas de proveedores. En este mismo punto y dado la cantidad de tiempo que le puede demorar a un proveedor la confección de uniformes, se toma como una oportunidad en conjunto con el proveedor contar con la información planificada de los proyectos a comprar por mes durante todo el año, tomando el dato histórico de compras del mismo proyecto o de la apertura del proyecto en caso de que sea el primer cambio anual, y realizar OC con anticipación lo que permite a ambas partes trabajar con tiempos adecuados.
4. La ejecución del equipo de proveeduría de la sección de uniformes, puede organizar su trabajo con anticipación considerando el volumen de personas que implicará el o los proyectos que se deban atender en el mes. Este punto es realmente importante ya que, si el equipo de trabajo no tiene una visualización clara de sus tareas de ejecución fijas como estas, seguirá observando el trabajo de la bodega como un trabajo variable donde se puede acumular el trabajo por proyectos que son

notificados a última hora o que la información no les sea comunicada hasta el ingreso de la mercadería. Con el volumen necesario de información previa, el equipo de trabajo podrá tener claridad de la organización de su trabajo y con ello el cumplimiento esperado de todos estos proyectos por renovación planificados.

5. El trabajo organizado y planificado de la renovación de uniformes, podrá ser uno de los elementos claves para evitar las compras por exceso de inventario, donde en periodos anteriores se llegaron a gestionar compras por estimaciones empíricas que resultaron en exceso de mercadería de tallas y la falta recurrente de las tallas necesarias y más frecuentes.

6. Es claro que uno de los mayores fines será cumplir a cabalidad con los compromisos de los clientes, el fondo eso sí será buscar culturizar a todas las áreas relacionadas, desde los asistentes administrativos, equipo de operaciones, personal de servicio al cliente y colaboradores en puestos operativos, para que el funcionamiento sea algo estandarizado, un proceso transparente y con acceso de información y reducción de incertidumbre que puede ocasionar la ausencia de este tipo de controles.

Es importante aclarar que la frecuencia o el mes en que se aplica el cambio se realiza por temas de contrato, por ende, la variación entre un mes y otro y la limitación de no poder modificar esa parte del cronograma, sin embargo, se reitera que a pesar de esto el trabajo planificado en las etapas de recolección de información, compras y alisto de la indumentaria, puede ocasionar un trabajo realmente funcional para todas las partes interesadas.

5.2 Controlar

5.2.1 Análisis de Costo Compras-Inventario

Para poder comprender el flujo de la bodega, se requiere analizar también todos los ingresos directos, que han sido ejecutados desde el área de Compras y con el ERP en uso de Odo. Por ende, se realizó una descarga de datos de la información obtenida en este sistema.

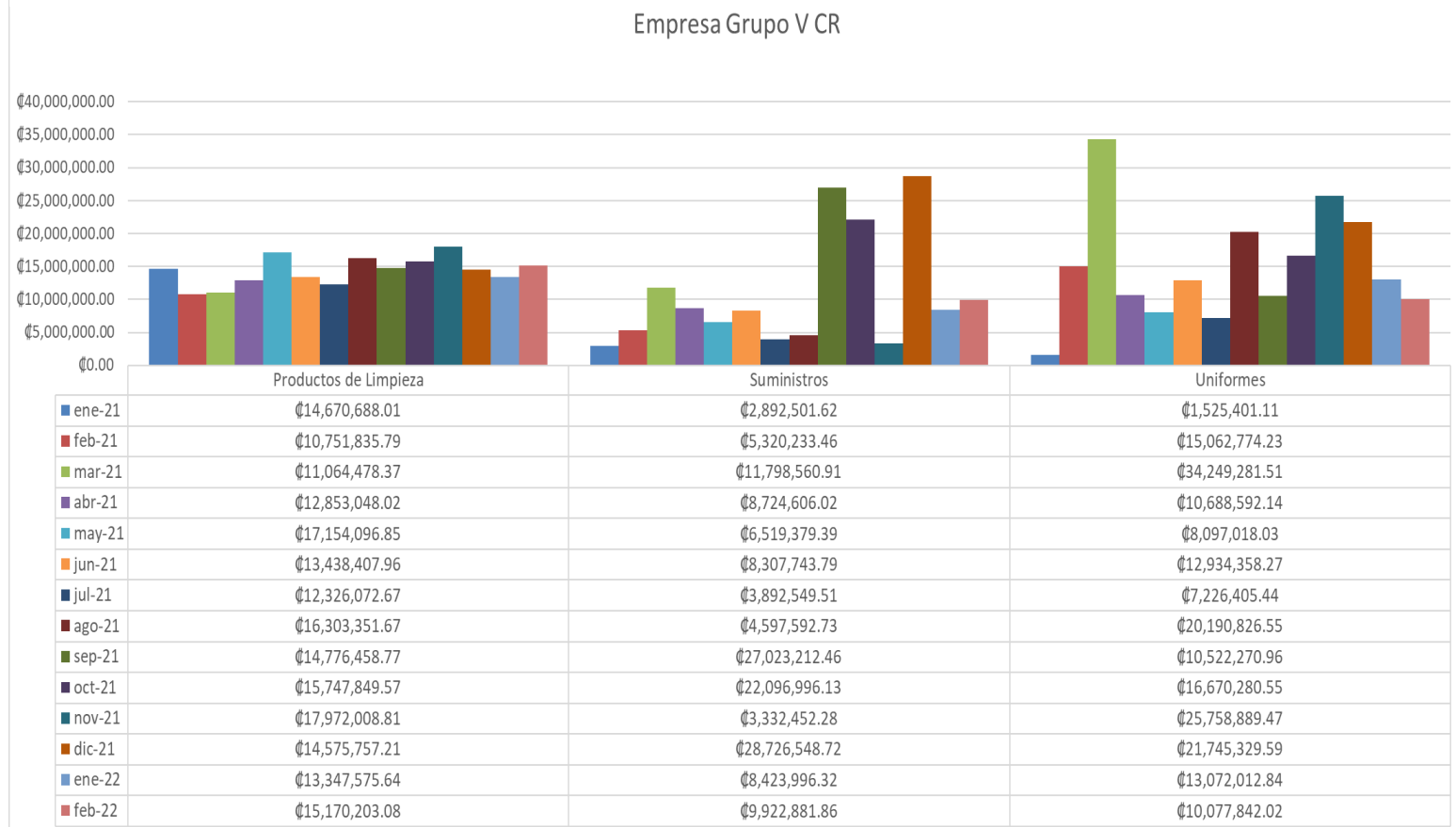
En esta base de datos se pudo establecer una serie de columnas de análisis adicionales a las que el reporte muestra, en este caso categorizando los tipos de compras generados.

Para efectos del actual proyecto se mostrará únicamente lo relacionado a Proveeduría y los suministros que transitan por la bodega. El siguiente recuadro mostrará información entre enero del 2021 y marzo del 2022. Acá podremos observar la frecuencia de compra en relación con los montos de compras.

Esto incluye la mercadería de corta duración en la bodega como los productos de limpieza, además podremos tener en esta información los uniformes y suministros para proyectos nuevos o renovación de proyectos, a su vez por supuesto mercadería que también es adquirida para abastecer el stock de la bodega central, así como las bodegas regionales según el funcionamiento de la empresa.

Cómo podremos observar en la tabla 55, la sección de productos de limpieza demuestra una constancia en el monto de sus compras, esto según lo explicado previamente, se debe a que esta operación tiene predefinido el conjunto de insumos por puesto operativo por mes, facilitando la planificación que se le puede brindar a esta operación.

Tabla 55 Gráfico: Montos de compra en productos de limpieza, suministros y uniformes



Por otro lado, la sección de suministros demuestra tres meses con un monto que aumenta y se aleja del movimiento regular, identificando que esto fueron situaciones de ingresos de nuevas operaciones en el 2021 y renovación de proyectos entre diciembre 2021 y enero 2022.

Por último, en la sección de uniformes se identifica que la variabilidad depende mucho de lo mostrado en el punto 5.1.5 Diagrama Gantt de proyectos, donde de acuerdo al mes de renovación de los proyectos así es el flujo de compra, aunado a esto se debe agregar el stock de bodega central para temas de rotación de personal.

5.2.2 Reglas de Abastecimiento

Con el fin de poder regular el control del inventario en la bodega, se pone en marcha, dentro del proceso del ERP OdoO en el módulo de inventarios, las reglas de abastecimiento las cuáles consistirán en poder regular el inventario mínimo en cada uno de los inventarios por empresa que contienen la bodega central. A su vez, las reglas también podrán otorgar alertas cuando detecten alguna acumulación de stock en algún producto en específico, previendo más compras o estimando su uso para la renovación o ingreso de proyectos.

Esta medida requiere eso sí un entendimiento del movimiento de productos y sus respectivas periodicidades de consumo, por ende, gracias a la base de datos de información que se genera en la herramienta Tableau del sistema de pedidos, se detecta la cantidad de productos con mayor demanda.

A continuación, se muestra cómo se refleja una regla de abastecimiento programada en el módulo de inventarios del ERP OdoO:

Tabla 56 Regla de abastecimiento

Reglas de abastecimiento / OP/00003

EDITAR CREAR Acción ▾

Ejecutar Planificador manualmente para activar las reglas de abastecimiento en este momento.

OP/00003			
Producto	[INV-SEG-UNIF-0311] Zapato de Seguridad #42 DiEléctrico	Almacén	Servicios Mava S.R.L.
Cantidad mínima	5.000 Unidades	Lugar	Servi/Moravia(Stock)
Cantidad máxima	10.000 Unidades	Compañía	Servicios Mava S.R.L.
Múltiplo de la cantidad	1.000	Plazo de entrega	4 Día(s) de compra

Fuente: elaboración propia

En este proceso del sistema, se puede determinar la cantidad máxima y la cantidad mínima para cada producto, se establece el tiempo medio para la compra la cual es importante considerando que el proceso de compras podrá tener como conector un pedido del módulo de Suministros, teniendo claro entonces dentro del ciclo del

proceso el tiempo promedio que se puede demorar en resolver un caso en la situación que el stock se agote en la existencia de la bodega central, aunque parte de estas medidas busca precisamente que ese panorama no sea algo común.

5.2.3 Integración Sistema inteligencia de negocios Tableau

El sistema ERP Odoo, ha demostrado en su proceso de compras ser una herramienta de datos muy precisa si es utilizada de manera adecuada. Con el aprovechamiento de la integración del módulo de Suministros y el módulo de Inventarios, se puede gestionar todas las medidas de indicadores necesarios, desde los indicadores actuales hasta nuevas medidas que puedan adoptar el control en la gestión de inventarios.

Por lo anterior, se solicita mediante el área de TI la extracción de datos de cada una de las etapas del módulo de compras, inventario y suministros que se mostrará a continuación.

5.2.3.1 Módulo de Compras

Este reporte se solicitó al proveedor y se encuentra creado en Odoo>Inicio>Compras>Informes>Análisis de proveedores. Con este reporte se puede revisar todas las mediciones de compras que se requieran, por empresa, producto, precio. Este reporte se entrelaza con el reporte que genera el Nuevo módulo de Pedidos.

De esta base de datos se logra extraer la siguiente información:

- Producto
- Descripción
- Cantidad
- Moneda
- Precio unidad

- Descuento (%)
- Impuestos
- Monto línea
- Fecha inicio
- Fecha recepción
- Fecha factura
- Fecha de Pago
- Factura

5.2.3.2 Módulo de Inventarios

En este módulo se utilizan 2 bases de datos:

-La primera detalla las operaciones de transferencias diarias de productos y por ende su movimiento. Este reporte se entrelaza con el reporte que genera el Nuevo módulo de Pedidos. Este reporte se solicitó al proveedor y se encuentra creado en Odo>Inicio>Inventario>Operaciones>Transferencias. En esta base se logra extraer la siguiente información:

- Referencia
- Ubicación origen
- Ubicación destino
- Contacto
- Fecha prevista
- Documento origen
- Estado
- Compañía
- Decoración de Actividad de Excepción

-La segunda muestra la existencia en almacén de productos o su estacionalidad. Este reporte se solicitó al proveedor y se encuentra creado en Odo>Inicio>Inventarios>Informes>Reporte de inventario. En esta base se logra extraer la siguiente información:

- Producto
- Lugar
- Cantidad inventariada
- Valor
- Compañía

5.2.3.3 Nuevo Módulo de Pedidos

Con esta base de datos podremos además tener una relación real de los pedidos, lo que sucede en compras e inventarios para una trazabilidad completa del proceso e incluyendo el inventario en reversa para los casos que suceden por temas operativos.

Este reporte se solicitó al proveedor y se encuentra creado en Odo>Inicio>Suministros>Informes>Reporte de inventario. En esta base se logra extraer la siguiente información:

- Referencia
- Fecha inicio
- Quién Solicita
- Responsable aprobación
- Almacén (Empresa) Ubicación destino
- Producto
- Descripción
- Cantidades pedidas
- Cantidades entregadas
- Precio unitario
- IVA
- Precio total

- Fecha aprobación
- Fecha entrega
- Fecha cierre del caso
- N° OC Relacionada
- N° Transferencia inventario relacionado

Con este reporte además se podrá mantener la métrica del indicador “Suministros listos a tiempo” que mantiene la organización en el área de proveeduría. A su vez, podrá medir el ciclo completo del proceso para los casos que deben antes pasar por el proceso de compras.

Entre los indicadores obtenidos gracias al conjunto de base de datos se encuentra:

- **Proceso de suministros listos a tiempo**, en este caso se puede mantener el indicador actual que se obtiene por el proceso del sistema de pedidos bonita, pero bajo la nueva estructura de datos generadas por el ERP Odoo, logrando medir el tiempo desde la solicitud hasta el cierre del proceso en la confirmación de la entrega.
- **Entrega de proveedores a tiempo**, con este indicador se podrá seguir midiendo el tiempo de entrega establecido para cada producto y proveedor, actualmente se maneja de manera manual sin embargo con el establecimiento y actualizaciones de procesos en el sistema se podrá generar de manera automática según los registros en sistema.
- **% de error en los inventarios**, en base a las comparaciones físicas de inventario en relación al inventario registrado en sistema, que debe tener al día los movimientos de transferencias y pedidos, se podrá obtener el nivel de eficacia con el que se le brinda tratamiento al sistema en cada bodega.
- **% inventario esperado**, se podrá estimar el monto económico en relación a la cantidad de productos máximos y mínimos esperados en cada bodega, logrando medir la eficacia en el control del inventario de cada bodega.

Es importante recalcar que todas estas mediciones se podrán visualizar como se mencionó al inicio de este punto, mediante el sistema de inteligencia de negocios Tableau que utiliza la organización.

5.2.4 Reorganización interna del área de proveeduría

Con el fin de poder de fortalecer la implementación del nuevo módulo, de la forma de la dinámica que esto conllevará a nivel de sistema, se establece una reorganización de funciones del personal de proveeduría. En este caso existía una plaza dentro de oficinas centrales que compartía su rol entre funciones de proveeduría y del área de Talento Humano, por decisiones de administraciones anteriores.

Ante el panorama de crecimiento y mejora en los procesos que está teniendo el área de proveeduría, se acuerda internamente desligar las funciones de Talento Humano que llevaba o brindaba soporte la persona en este perfil y se transforma entonces a un rol de tiempo completo para el área de Proveeduría.

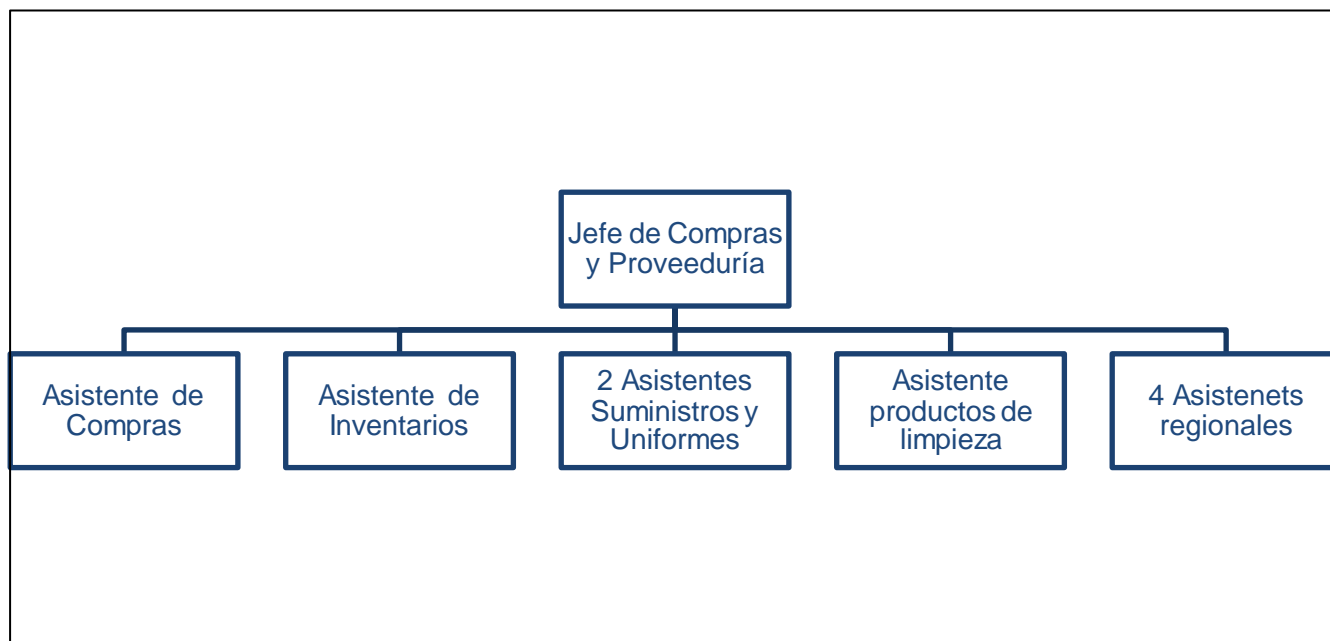
Con lo anterior en cuenta, esta persona en específico tendrá las siguientes funciones claves para el mantenimiento adecuado en el proceso de inventarios en sistema:

- Actualización de transferencias en ingresos de proyectos.
- Actualización de costos en los módulos correspondientes (los precios de compra tienden a tener variaciones por factores externos del mercado).
- Actualización y monitoreo en reglas de abastecimiento programadas.
- Actualización de nuevos puestos y/o productos en el sistema.
- Atención al personal administrativo ante inconvenientes de sistema o de reportería de datos.

Con este panorama, la nueva estructura del área de compras y proveeduría queda

compuesta de la siguiente manera:

Tabla 57 Organigrama actualizado, área Proveduría sede Moravia



Fuente: elaboración propia

5.3 Capacitación

Se gestionó de manera interna capacitaciones con el diferente personal administrativo, jefes operativos y supervisores que utilizan el sistema.

Entre los temas vistos en la capacitación se incluyen los siguientes temas teóricos:

- Sistemas ERP
- Calidad
- Inventarios
- Inventarios de seguridad
- Indicadores

Además, esto se complementó con la capacitación práctica del uso del sistema del módulo nuevo de pedidos donde se incluyen los siguientes tópicos:

- Interfaz del sistema Odoo.
- Solicitud nueva, ¿Cómo se realiza en Odoo?
- Estatus de seguimiento dentro del sistema Odoo.
- Diferencias Bonita-Odoo.

5.4 Procedimiento de Inventarios

Ante la ausencia de un proceso de inventarios, se procede a gestionar un nuevo procedimiento, el cual es enviado al área de SGI de la organización para su validación e integración al sistema de control de documentos de la organización y su inclusión al listado maestro de documentos de procesos.

Este documento y basado en la estructura documental de la organización, muestra la siguiente información:

- Alcance
- Objetivo del procedimiento
- Especificaciones del proceso. En este punto lo que se establece son los puntos principales del manejo de inventario en cada bodega, entre los que puede destacar:
 - Uso adecuado de los procesos del sistema.
 - Actualización constante y/o diaria de los movimientos de mercadería.
 - Referencias hacia los indicadores de medición que el proceso y la organización requiere.

El principal fin es que todas las bodegas regionales y central de la organización, logren conllevar este proceso de una forma estandarizada buscando encontrar el mejor rendimiento posible en el área y con ello en los procesos que esto implica.

5.5 Cronograma Auditoría de Inventario

Se establece un cronograma de auditorías de bodegas, esto con el fin de poder establecer mediciones físicas y compararlas con el inventario teórico identificado en el sistema, esto a su vez permitirá dar con un cumplimiento adecuado a los

indicadores de % de error en el inventario y el indicador del % de inventario esperado.

El cronograma se estableció considerando el tamaño de las operaciones en cada región, por el cual se muestra a continuación:

CRONOGRAMA DE AUDITORÍAS DE BODEGAS

Tabla 58 Cronograma inventario bodegas regionales

Cronograma Cumplimiento Auditoría de Bodegas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Bodega Oficinas Centrales		1	0.5	1	0.5	1	0.5	1	0.5	1	0.5	1
Bodega Alajuela		2	0.5	2	0.5	2	0.5	2	0.5	2	0.5	2
Bodega Zona Sur			1		0.5			0.5	1			0.5
Bodega Puntarenas			1		0.5			0.5			1	0.5
Bodega Guanacaste			1.5		0.5		1.5				1.5	
Total	0	3	4.5	3	2.5	3	2.5	4	2	3	3.5	4

Fuente: elaboración propia

Los números en cada cuadrante, se refiere a la cantidad de días aproximada que toma elaborar el inventario físico de cada bodega, en el caso de los días que cuenta con 0.5, se refiere a sesiones virtuales.

5.3 Análisis económico

Este desarrollo contó con diferentes ventajas para su ejecución, uno de los elementos claves fue la inversión tecnológica de la empresa en la integración del módulo de pedidos, dado que el módulo de inventarios pertenecía a un costo anterior adquirido por la empresa pero que se mantenía sin uso.

Además, según vimos en el punto 5.1 se realizó el uso de un nuevo espacio, el cual ya pertenecía a la organización sin embargo se requirió la compra de materiales y stand de mercadería para adecuar las instalaciones. Podemos sumar a esto, la

integración de una nueva persona o el uso de una plaza que no se estaba aprovechando para el área de proveeduría, con el fin de controlar y mejorar el proceso. Lo anterior forma parte de los elementos claves que se tuvieron que invertir para poder llevar a cabo el presente proyecto.

Por otro lado, se logró observar un rendimiento del inventario bastante positivo, dado que la implementación de la reorganización en la bodega, el inventario físico por empresa y la metodología que se implementó de trabajo para proyectos de renovación de uniformes y pedidos, permitió que en seis meses que a su vez fueron de alto tránsito por el ingreso de nuevos proyectos y renovaciones, se lograra manejar de una mejor forma desde las compras hasta el proceso de entrega, utilizando mercadería que se encontraba sin uso y a su vez evitando nuevos montos de compras, así como nueva acumulación de mercadería.

Con lo anterior en cuenta, se muestra un panorama económico del presente proyecto, que muestra el beneficio presentado las medidas que se realizaron:

- La inversión del desarrollo informático a pesar de ser la más costosa, se considera aceptable por la organización considerando que es sólo un módulo y no la compra o adquisición de todo un ERP, lo cual tanto en términos de desarrollo como costo pudo ser bajo ese panorama significativamente mejor.
- El costo de los estantes y mesas de trabajo fue accesible considerando que se realizaron soluciones prácticas y duraderas en el tiempo, asegurando una baja inversión que a su vez permite mejorar el orden de la bodega y el bienestar de los colaboradores, teniendo mesas de trabajo óptimas para alistar sus productos sin necesidad de improvisar locaciones o bien realizarlo en lugares no aptos que conlleven a malas posturas y posibles lesiones físicas, por lo cual este beneficio de la reorganización compete no sólo para el tema de clasificación si no para la satisfacción laboral en los centros de trabajo.

Tabla 59 Análisis económico, inversión

Referencia	Detalle	Monto inversión
5.1.1	Estantes para el reordenamiento de la bodega. 1 única vez	CRC 330,000.00
5.1.1	Muebles o mesas de trabajo. 1 única vez	CRC 185,000.00
5.1.3	Desarrollo informático módulo pedidos en ERP. 1 única vez	CRC 4,285,775.00
5.2.4	Reordenamiento equipo mensual. Costo plaza mensual	CRC 360,000.00
	Total	CRC 5,160,775.00

Fuente: elaboración propia

- La disminución de $\text{¢}17,400,690.82$ en el inventario en el periodo de setiembre del 2021 a marzo del 2022, está directamente relacionado a las medidas planteadas durante el capítulo V. Desde la reorganización de la bodega, el uso del módulo de inventario para el control de la mercadería y a su vez la prevención de compras innecesarias en proyectos de alta demanda como las renovaciones de uniformes anuales en proyectos. Este último punto es clave, dado que una buena planificación demostró que se puede evitar realizar compras adicionales o llamados de manera errónea como stock de seguridad.

Tabla 60 Análisis económico, monto inventario inicial-final

Referencia	Detalle	Monto Ahorro
5.1.2	Inventario inicial setiembre-octubre 2021	CRC 82,043,256.71
5.1.1	Inventario final a marzo 2022	CRC 64,642,565.89
	Total	CRC 17,400,690.82

Fuente: elaboración propia

Por el tipo de proyecto desarrollado, el cual como vimos en el último punto presentó un beneficio económico inmediato durante la ejecución y finalización del proyecto es que no se presenta un análisis que compare las relaciones que en otras circunstancias estime medias con el Valor Actual Neto y la respectiva Tasa Interna de Retorno. Como se detalló en los puntos de cierre, existe un beneficio real estimado en $\text{¢}12,239,915.82$, sin embargo, desde la parte práctica el inventario en la bodega

central tuvo una disminución de 17,400,690.82 contemplado a su vez el cumplimiento óptimo de las entregas de uniformes y suministros en los proyectos y procesos que se presentaron en el transcurso del proyecto.

Tabla 61 Análisis económico, Beneficio económico inmediato del proyecto

Detalle	Relación Inversión – Ahorro
Monto total invertido	CRC 5,160,775.00
Monto total ahorrado en inventario al final del proyecto	CRC 17,400,690.82
Beneficio económico inmediato del proyecto	CRC 12,239,915.82

Fuente: elaboración propia

Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones.

6.1 Conclusiones

Durante el presente proyecto se logró alcanzar y superar las expectativas planteadas, principalmente por lograr implementar de manera óptima un adecuado sistema de gestión de inventarios que logró involucrar temas relacionados a inventarios, calidad y converger esto en herramientas tecnológicas, permitiendo no sólo dar un avance al proceso si no colocándolo a la vanguardia de un proceso de largo plazo que le permitirá evolucionar el área logística de la organización.

Uno de los temas que mayor desarrollo estuvo implícito durante el proyecto, que no se refleja en datos, es referente a la cultura organizacional que existe con relación a los inventarios. Cada paso que se realizó fue acompañado de la importancia de una adecuada cultura organizacional que mantiene las áreas ordenadas y los controles físicos o digitales siempre actualizados. Por la dinámica de la operación se visualiza que esta cultura no estaba inculcada y uno de los mayores retos o desafíos en esta implementación es precisamente influir de manera directa en el comportamiento de la organización, sus procesos y sus colaboradores en la adecuada gestión de inventarios.

- El alcance del proyecto se cumplió, se logró implementar un modelo de gestión de inventarios que involucra el reordenamiento físico de la bodega, la implementación de una herramienta tecnológica que brinde trazabilidad al ciclo completo y a su vez que los procesos logren mantenerse con el tiempo.
- Se logró medir de manera cuantitativa toda la información relevante para este desarrollo, desde tendencias, tipos de productos, relacionar desde la sección de compras los volúmenes de adquisiciones y tener un entendimiento en base a datos de los aspectos que rodean el inventario.
- La información pudo ser utilizada para analizar tendencias, comprender las categorías de productos que se pueden almacenar e incluso realizar comparaciones entre distintas bases de datos que el desarrollo permitió observar que se presentaban bajo el proceso anterior. Esto logró determinar la

duplicidad de información, incoherencias en el ciclo de gestión completa, donde no existía una relación de datos entre las compras y el tránsito en inventario, siendo esto y el tema de la funcionabilidad de procesos como el de pedidos que dieron auge a la mejora de módulos existentes y la creación de uno nuevo módulo dentro del ERP Odoó.

- Se logró implementar las diferentes mejoras propuestas, con ello contemplamos el hecho de un nuevo espacio físico en la bodega central que permitió un mejor ordenamiento físico. Por otro lado, se logró proponer e implementar el nuevo módulo de pedidos que está integrado a los módulos de compras, inventario y contabilidad en el ERP.
- Una vez implementadas las mejoras, se propone y establece las métricas de indicadores que se manejaban anteriormente referentes al alisto de suministros y productos de limpieza a tiempo, también la entrega a tiempo por parte de los proveedores con las bases de datos que genera el sistema ERP de manera integrada. A su vez, se logró avanzar en el análisis y métricas de la bodega, logrando establecer indicadores relacionados al porcentaje de errores en el inventario que se analizará en las comparaciones físicas y un indicador para calcular el rendimiento económico del stock.
- Aunado al punto anterior, se pudo hacer la creación y uso de herramientas como el Diagrama de Gantt para controlar las compras agendas por proyectos anuales y establecer un cronograma de inventarios para asegurar el continuo monitoreo físico de la mercadería en relación a la información existente en el sistema.
- Se logra reacomodar la estructura interna del área de proveeduría, utilizando un recurso humano de una plaza ya existente y reacomodando sus funciones para el continuo monitoreo del sistema ERP, actualización de información, revisión de faltante, ajustes respectivos de inventarios, programación de reglas de abastecimiento y demás tareas paralelas que esto conlleva.

- Se demuestra un beneficio de ¢12,239,915.82 contemplando el inventario inicial en el mes de setiembre 2021 y el inventario final en el periodo marzo 2022. La diferencia positiva de ese monto se le deduce los ¢5,160,775.00 que se invirtieron en el desarrollo necesario dentro del ERP y los temas correspondientes a las modificaciones en estructura física que implicó reordenar las bodegas de la sede central de Moravia. La bodega central tuvo una disminución de 17,400,690.82 contemplado a su vez el cumplimiento óptimo de las entregas de uniformes y suministros en los proyectos y procesos que se presentaron en el transcurso del proyecto.
- Este proceso se logró mediante la metodología DMAIC, siendo consecuente con sus pasos y ejecutando los temas que se podía realizar de manera inmediata para dar cavidad a los siguientes pasos en el proceso, con un inventario de unos poniendo en práctica herramientas como el kardex, reacomodando la estructura física de la bodega y ampliando su espacio, implementando la activación del módulo de inventarios e integrando un sistema de pedidos al mismo ERP de los módulos de inventarios, compras y contabilidad de la empresa, a su vez planificando el trabajo de alta demanda mensual en la bodega de productos de limpieza y periódica por renovación de proyectos de la sección de uniformes/suministros. La consecuencia de estos pasos permitió alivianar la bodega con material sobrante, pero en condiciones buenas para su uso, permitiendo ser utilizadas en los distintos proyectos desarrollados entre setiembre 2021 y marzo del 2022, gestionando a su vez las distintas necesidades de una manera organizada y evitando al máximo la generación de mercadería excesiva.

6.2 Recomendaciones

La implementación y ejecución de un sistema en gestión de inventarios como logramos observar puede tener un desenvolvimiento más amplio del esperado inicialmente. Dentro del presente proyecto se logró abarcar temas que rodean los inventarios como la organización de la bodega en su diseño de su distribución física donde con estructura disponible se pueden idear nuevas soluciones, así mismo la integración tecnológica de este proceso permite avanzar paralelamente en muchos campos internos de la organización, así como de la misma área interna de bodegas. Precisamente gracias al gran alcance que tiene este tipo de implementaciones para largo plazo, se procede a realizar las siguientes recomendaciones que pueden llevar con el tiempo a convertirse en puntos de mejora y con ello fortalezas de la ejecución exitosa del ERP:

- Mediante la herramienta de inteligencia de datos Tableau se podrá trabajar en programar los índices de abastecimiento, con esto se puede establecer de una manera visual la interpretación en cuánto a los puntos de reordenamiento de inventario, contemplando que se podrá tener ya establecido el control de máximos y mínimos. Aunque el sistema ERP tendrá programada la regla de reabastecimiento, gráficamente se podrá monitorear de manera más sencilla para los usuarios administrativos.
- Se puede realizar el análisis en desarrollo del ERP para que las reglas de reabastecimiento puedan tener una variabilidad móvil por consumo, convirtiendo las reglas programables en relación a la demanda que va teniendo el producto. Esto dado que el desarrollo actual permite programar las reglas con números establecidos de forma manual y por el tipo de negocio esto puede variar conforme el ingreso/salidas de proyectos y renovaciones de proyectos, contemplando que la rotación de personal que es otro factor a considerar puede tener una media establecida desde el área de Talento Humano.
- Es importante por el tipo de funciones realizadas en bodega, se pueda programar un plan de capacitaciones en Salud y Seguridad Ocupacional. Así mismo, es importante que esto vaya de la mano con el correcto ordenamiento de los artículos, evitando productos en zonas donde no corresponden o que

puedan entorpecer el paso de las personas que laboran en esta área.

- Es importante mantener actualizado los controles como el diagrama de Gantt en las renovaciones de proyectos, con el fin de tener planificado con suficiente antelación y el proceso completo siga sucediendo con los productos de bodega que se puedan seguir utilizando para bajar los stocks que no son necesarios, optimizando las compras y las cantidades finales de inventario.
- Realizar un trabajo de campo en conjunto con el área operativa para realizar el levantamiento de inventario actualizado a una misma fecha, con el fin de depurar el inventario tanto en bodegas como en puestos operativos, esto con el fin de llegar a análisis económicos internos más exactos en cuanto a los activos de la empresa y a su vez en la logística que esto amerita en renovaciones, inicios o salidas de puestos operativos.
- Para el proceso interno de productos de limpieza, que implica una necesidad promedio de 400 transferencias en el sistema de inventario, se puede analizar la posibilidad de integrar listas de transferencias programadas, y únicamente modificar los cambios puntuales en caso que exista alguno por solicitud del cliente o interna, con el fin de evitar que sea un trabajo manual y repetitivo con el tiempo, logrando además reducir la cantidad de tiempo de la persona a cargo de esta función para nuevas oportunidades de mejoras.

BIBLIOGRAFÍA

- Rus Arias, E. (z.d.). *https://economipedia.com/*. *https://economipedia.com/*. Geraadpleegd op 6 april 2022, van <https://economipedia.com/definiciones/diagrama-de-pareto.html>
- Souza, I. (2019, 20 juli). *https://rockcontent.com*. *https://rockcontent.com/*. Geraadpleegd op 6 april 2022, van <https://rockcontent.com/es/blog/diagrama-de-pareto/>
- P. (2019, 21 enero). *El comportamiento del consumidor y los tipos de compra*. Promotienda. <https://www.promotienda.es/el-comportamiento-del-consumidor-y-los-tipos-de-compra/#:%7E:text=4%2D%20Compra%20habitual.&text=No%20se%20trata%20de%20un,diferencia%20entre%20las%20diferentes%20marcas>.
- Morales, F. C. (2021, 6 julio). *Compra*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/compra.html#:~:text=La%20compra%20es%20la%20acci%C3%B3n,de%20otra%20operaci%C3%B3n%20denominada%20venta>
- Fericle, X. (2021, 1 octubre). *¿Qué es y cómo puedo llevar un buen control de stock?* Software de Gestión Empresarial | Telematel. <https://www.telematel.com/blog/control-de-stocks/>
- Software de Gestion myGESTION. (s. f.). *Qué son el stock mínimo y el stock máximo en el inventario*. <https://www.mygestion.com>. <https://www.mygestion.com/blog/que-son-el-stock-minimo-y-el-stock-maximo-en-el-inventario>
- Consultores, A. (2021, 29 octubre). *Qué es un Diagrama de Flujo de Proceso o Flujograma*. Aiteco Consultores. <https://www.aiteco.com/diagrama-de-flujo/>
- *Diagrama de Flujo - Concepto, proceso, simbología y ejemplos*. (s. f.). Concepto. <https://concepto.de/diagrama-de-flujo/>
- A. (2022, 1 abril). *Sistema Pull*. Industrias GSL. <https://industriassgsl.com/blogs/automatizacion/sistema-pull#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20sistema%20Pull,fases%20lo%20m%C3%A1s%20eficientes%20posible>.
- Daniel, D., Essex, D., & O'Donnell, J. (2021, 15 septiembre). *ERP o planificación de recursos empresariales*. ComputerWeekly.es. <https://www.computerweekly.com/es/definicion/ERP-o-planificacion-de-recursos-empresariales>
- *¿Qué es un Sistema Pull?* (s. f.). Kanban Software for Agile Project Management. <https://kanbanize.com/es/gestion-lean/sistemas-pull/que-es-un-sistema-pull>

- *Tipos de planificación.* (s. f.). <https://www.tipos.co>. <https://www.tipos.co/tipos-de-planificacion/>
- Westreicher, G. (2020, 28 septiembre). *Planificación.* Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/planificacion.html>
- *Costos de inventario.* (s. f.). <https://www.pricing.cl/>. <https://www.pricing.cl/conocimiento/costos-de-inventario/>
- D. (2021, 25 enero). *¿Qué Es Push? - Su Definición Y Significado [2022].* Definición.xyz. <https://definicion.xyz/push/>
- *¿En qué consisten las estrategias Push y Pull? | Conexión ESAN.* (s. f.). <https://www.esan.edu.pe>. [https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/consisten-estrategias-push-pull#:~:text=En%20el%20sistema%20Push%20\(empujar,un%20itinerario%20determinado%20de%20trabajo](https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/consisten-estrategias-push-pull#:~:text=En%20el%20sistema%20Push%20(empujar,un%20itinerario%20determinado%20de%20trabajo)
- González, A. (2019, 30 diciembre). *Las 5 s de Kaizen para la mejora continua de procesos en la empresa.* *Emprende Pyme.* <https://www.emprendepyme.net/las-5-s-de-kaizen-para-la-mejora-continua-de-procesos-en-la-empresa.html>
- Pérez, M. (2021, 18 julio). *Indicador.* Concepto de - Definición de. <https://conceptodefinicion.de/indicador/>
- Rodríguez, J. (2022, 18 marzo). *Método Kaizen: definición, pasos y ejemplos.* <https://blog.hubspot.es/>. <https://blog.hubspot.es/sales/metodo-kaizen>
- *Sistema Cantidad Económica de Pedido (EOQ) o de Wilson en almacén: Gestión de stocks.* (s. f.). <https://www.ar-racking.com/co>. <https://www.ar-racking.com/co/actualidad/blog/calidad-y-seguridad-4/sistema-cantidad-economica-de-pedido-eoq-o-de-wilson-en-almacen-gestion-de-stocks>
- G. (2020b). *CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD* [Libro electrónico]. McGraw-Hill.

Anexo

Universidad Hispanoamericana

SEDE	Llorente
FECHA	6-10-21
LUGAR	Teams

REGISTRO DE TUTORIAS PARA TESINA O TESIS

SESIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	X									

HORA DE INICIO	HORA DE CIERRE	PUNTUALIDAD

TEMAS TRATADOS :

1. Introducción del Tema 2. Presentación Guía 01 3. Cronograma de Actividades Guía 02 4. Capítulo 1
--

ACUERDOS:

Enviar vía correo el avance 1 Agenda de 2da sesión para el sábado 9 de octubre

AVANCES

Se presenta el Cronograma de Actividades Se presenta el capítulo 1, con el pediente del alcance y limitaciones Inicio de recopilación clave para la ejecución del proyecto
--

LIMITACIONES

--

PROXIMA SESIÓN :	FECHA	9-10	HORA		LUGAR	Teams
-------------------------	-------	------	------	--	-------	-------

Firma estudiante:

ANTHONY
ESTEBAN BEITA
NAVARRO (FIRMA)

Firmado digitalmente por
ANTHONY ESTEBAN BEITA
NAVARRO (FIRMA)
Fecha: 2022.05.21 19:14:03
+06'00'



Universidad Hispanoamericana

SEDE	Llorente
FECHA	7-12
LUGAR	Teams

REGISTRO DE TUTORIAS PARA TESINA O TESIS

SESIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	X	X								

HORA DE INICIO

HORA DE CIERRE

PUNTUALIDAD

TEMAS TRATADOS :

Comentarios Avances del proyecto.

ACUERDOS:

Actualizar el documento escrito.

AVANCES

Se ha realizado el avance en el entorno del diagnóstico y medidas de ejecución, sin embargo estos avances no han sido actualizados en su totalidad en la parte escrita, por lo cual se debe trabajar en esto para evidenciar de manera adecuada cada paso.

LIMITACIONES

PROXIMA SESIÓN : FECHA 7-2 HORA LUGAR Teams

Firma estudiante

ANTHONY
ESTEBAN BEITA
NAVARRO (FIRMA)

Firmado digitalmente por
ANTHONY ESTEBAN BEITA
NAVARRO (FIRMA)
Fecha: 2022.05.21 19:15:00
46787



Universidad Hispanoamericana

SEDE	Llorente
FECHA	7-2-22
LUGAR	Teams

REGISTRO DE TUTORIAS PARA TESINA O TESIS

SESIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	X	X	X							

HORA DE INICIO

HORA DE CIERRE

PUNTUALIDAD

TEMAS TRATADOS :

Avance del proyecto

ACUERDOS:

Terminar de actualizar capítulo dos con términos que fueron agregados durante el desarrollo del capítulo IV y V.

AVANCES

Desarrollo del capítulo IV.
Revisión avances capítulo V, comentarios acerca del kardex e implementación del erp.
Desarrollo nuevo módulo de pedidos en el erp.

LIMITACIONES

PROXIMA SESIÓN :	FECHA	14-3-22	HORA		LUGAR	Teams
-------------------------	-------	---------	------	--	-------	-------

Firma estudiante

ANTHONY
ESTEBAN BEITA
NAVARRO (FIRMA)

Firmado digitalmente por
ANTHONY ESTEBAN
BEITA NAVARRO (FIRMA)
Fecha: 2022.05.21
19:16:13 -0600'



Universidad Hispanoamericana

SEDE	Llorente
FECHA	17/03/2022
LUGAR	Teams

REGISTRO DE TUTORIAS PARA TESINA O TESIS

SESIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	X	X	X	X						

HORA DE INICIO

HORA DE CIERRE

PUNTUALIDAD

TEMAS TRATADOS :

Actualización Proyecto.

ACUERDOS:

Revisión escrita.

AVANCES

Actualización capítulo V.

LIMITACIONES

PROXIMA SESIÓN : FECHA 2-4 HORA LUGAR Teams

ANTHONY
ESTEBAN BEITA
NAVARRO (FIRMA)

Firmado digitalmente por
ANTHONY ESTEBAN BEITA
NAVARRO (FIRMA)
Fecha: 2022.03.21 10:16:49 -0500



Universidad Hispanoamericana

SEDE	Llorente
FECHA	2-4
LUGAR	Teams

REGISTRO DE TUTORIAS PARA TESINA O TESIS

SESIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	X	X	X	X	X					

HORA DE INICIO

HORA DE CIERRE

PUNTUALIDAD

TEMAS TRATADOS :

Actualización proyecto

ACUERDOS:

Envío actualización trabajo escrito.

AVANCES

Capítulo V, actualización de desarrollo.

LIMITACIONES

PROXIMA SESIÓN					
:	FECHA	3-4	HORA		LUGAR
					Teams

Firma estudiante:

ANTHONY
ESTEBAN BEITA
NAVARRO (FIRMA)

Firmado digitalmente por
ANTHONY ESTEBAN BEITA
NAVARRO (FIRMA)
Fecha: 2022.05.21 19:17:30
-05'00'



SEDE	Llorente
FECHA	3-4
LUGAR	Teams

REGISTRO DE TUTORIAS PARA TESINA O TESIS

SESIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	X	X	X	X	X	X				

HORA DE INICIO

HORA DE CIERRE

PUNTUALIDAD

TEMAS TRATADOS :

Revisión capítulo V

ACUERDOS:

Actualización de pendientes
Revisar análisis económico del proyecto
Corrección temas de formato

AVANCES

Desarrollo del capítulo V

LIMITACIONES

PROXIMA SESIÓN : FECHA 8-4 HORA LUGAR Teams

ANTHONY ESTEBAN
BEITA NAVARRO
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
ANTHONY ESTEBAN BEITA
NAVARRO (FIRMA)
Fecha: 2022.05.21 10:18:18 -06'00'



Universidad Hispanoamericana

SEDE	Llorente
FECHA	8-4-21
LUGAR	Teams

REGISTRO DE TUTORIAS PARA TESINA O TESIS

SESIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	X	X	X	X	X	X	X			

HORA DE INICIO

HORA DE CIERRE

PUNTUALIDAD

TEMAS TRATADOS :

Entrega de Tesis

ACUERDOS:

Solicitud de prórroga en base al estado de desarrollo del proyecto.

AVANCES

Pendiente actualización de avance

LIMITACIONES

PROXIMA SESIÓN : FECHA HORA LUGAR

ANTHONY ESTEBAN
BEITA NAVARRO
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
ANTHONY ESTEBAN BEITA
NAVARRO (FIRMA)
Fecha: 2022.05.21 19:19:04 -06'00'



Universidad Hispanoamericana

SEDE	Llorente
FECHA	11-5
LUGAR	Teams

REGISTRO DE TUTORIAS PARA TESINA O TESIS

SESIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	X	X	X	X	X	X	X	X		

HORA DE INICIO

HORA DE CIERRE

PUNTUALIDAD

TEMAS TRATADOS :

Revisión capítulos V y VI

ACUERDOS:

Revisión de Análisis económico
Recomendaciones del proyecto

AVANCES

Desarrollo del capítulo V y conclusiones del capítulo VI.
Pendiente temas de formato
Pendiente revisión de análisis económico

LIMITACIONES

PROXIMA SESIÓN : FECHA 12-5 HORA LUGAR Teams

ANTHONY ESTEBAN BEITA NAVARRO
(FIRMA)

Firmado digitalmente por ANTHONY ESTEBAN BEITA NAVARRO (FIRMA)
Fecha: 2022.05.21 19:19:35 -0600



Universidad Hispanoamericana

SEDE	Llorente
FECHA	21-5
LUGAR	Teams

REGISTRO DE TUTORIAS PARA TESINA O TESIS

SESIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

HORA DE INICIO

HORA DE CIERRE

PUNTUALIDAD

TEMAS TRATADOS :

Revisión de cierre Tesis

ACUERDOS:

Envío documento escrito para revisión final antes de ser enviada al lector.

AVANCES

Cierre de Tesis.

LIMITACIONES

--

PROXIMA SESIÓN : FECHA 21-5 HORA LUGAR Teams

ANTHONY ESTEBAN
BEITA NAVARRO (FIRMA)

Firmado digitalmente por
ANTHONY ESTEBAN BEITA
NAVARRO (FIRMA)
Fecha: 2022.05.21 19:20:40 -06'00'



Universidad Hispanoamericana

SEDE	Llorente
FECHA	21-5
LUGAR	Teams

REGISTRO DE TUTORIAS PARA TESINA O TESIS

SESIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

HORA DE INICIO

HORA DE CIERRE

PUNTUALIDAD

TEMAS TRATADOS :

Revisión de cierre Tesis

ACUERDOS:

Envío documento escrito para revisión final antes de ser enviada al lector.

AVANCES

Cierre de Tesis.

LIMITACIONES

PROXIMA SESIÓN : FECHA HORA LUGAR Teams

ANTHONY ESTEBAN Firmado digitalmente por ANTHONY ESTEBAN BEITA NAVARRO (FIRMA)
 BEITA NAVARRO (FIRMA) Fecha: 2023.05.21 14:21:14 -0500



UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION

San José, 29 de setiembre del 2022

Señores:

Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Kevin Gutiérrez Gallo con número de identificación 114940881 autor (a) del trabajo de graduación titulado IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA EN GESTIÓN DE INVENTARIO DE LA EMPRESA GRUPO V CR EN LAS OFICINAS DE MORAVIA DURANTE EL PERIODO DE SETIEMBRE 2021 A ABRIL 2022. presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar por el título de Licenciatura de Ingeniería Industrial; (SI) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,



114940881

Firma y Documento de Identidad

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.