

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN
LOGÍSTICA Y OPERACIONES**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN LOGÍSTICO PARA
LA EMPRESA LICA, S.A. DE C.V.**

PRESENTADO POR:

DIAZ CASTILLO, FERMIN ABSALON

RAMIREZ RINCAND, BRYAN ENRIQUE

VALLADARES GUEVARA, JONATHAN JOSUE

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO DE 2025

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

MSC. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

SECRETARIO GENERAL:

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO:

ING. LUIS SALVADOR BARRERA MANCÍA

SECRETARIO:

ARQ. RAÚL ALEXANDER FABIÁN ORELLANA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTORA:

MSC. JEANNETTE ELIZABETH SÁNCHEZ DE POCASANGRE

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO INDUSTRIAL

**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN
LOGÍSTICA Y OPERACIONES**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN LOGÍSTICO PARA
LA EMPRESA LICA, S.A. DE C.V.**

Presentado por:

DIAZ CASTILLO, FERMIN ABSALON

RAMIREZ RINCAND, BRYAN ENRIQUE

VALLADARES GUEVARA, JONATHAN JOSUE

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. KEVIN ROLANDO SIFONTES RECINOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO DE 2025

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. KEVIN ROLANDO SIFONTES RECINOS

AGRADECIMIENTOS

Al culminar esta etapa tan importante de mi vida, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que fueron fundamentales en este camino.

En primer lugar, agradezco a Dios, quien me dio la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia para enfrentar cada reto y seguir adelante a pesar de las dificultades. Sin su guía y bendiciones, este logro no hubiera sido posible.

A mi familia, pilar fundamental en cada paso que di. A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo inquebrantable y sus consejos llenos de sabiduría. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo y por ser mi mayor inspiración. A mi hermana, por su compañía, su motivación constante y por estar siempre ahí para recordarme que los sueños se alcanzan con determinación y sacrificio.

A mis amigos, quienes me brindaron su apoyo incondicional, su comprensión en los momentos difíciles y su aliento cuando más lo necesité. Su compañía y palabras de aliento fueron una fuente de energía en este proceso.

A mi asesor y jurado, quienes con su conocimiento, paciencia y orientación me guiaron a lo largo de esta investigación, permitiéndome desarrollar mis capacidades y enfrentar con éxito los desafíos que se presentaron.

Finalmente, agradezco a todos aquellos que, de una u otra manera, contribuyeron a la culminación de este proyecto. Cada palabra de aliento, cada gesto de apoyo y cada momento compartido han sido piezas clave en este logro que hoy celebro con gratitud y orgullo.

Bryan Enrique Rincand Ramirez.

Al culminar esta etapa de mi vida no hay mejor manera de comenzar agradeciendo en primer lugar a Dios por ayudarme a elegir el camino profesional que debía estudiar, en todo el proceso de aprendizaje de estos años atrás, ha sido quien me ha dado la sabiduría, inteligencia y fuerzas suficientes para enfrentar todos los retos que esta carrera ha conllevado. Años difíciles que, a pesar de miles de inconvenientes, ocupaciones, atrasos y todo obstáculo que impedía tener un pensamiento positivo, siempre fue Él quien tenía una respuesta y solución a absolutamente todo.

Sin los principios de Dios inculcados en mi familia no hubiese sido posible tener un padre y una madre dispuestos a darme una educación increíble, valores, principios correctos y todo lo que me formo como persona hasta el día de hoy. Agradezco en segundo lugar a ellos porque han estado conmigo desde siempre y nunca me faltaron sus palabras de apoyo, recursos, disposición en ayudarme en lo que sea y cada granito que colocaban para que fuera mejor, hoy es el fruto convertido en realidad, sin duda alguna se vienen más logros que serán compartidos con ellos.

Este merito también lo comparto con mi abuela, tíos y hermano que estuvieron al pendiente de como este proceso cada día iba tomando forma, sin duda alguna sus oraciones me ayudaron a fortalecerme y sentir un respaldo no tangible, pero si lleno de mucha convicción que nunca estuve solo peleando esta batalla.

Agradezco con todo mi amor y cariño a mi novia quien desde un principio sabia los retos a los cuales me enfrentaba desde el primer lugar de trabajo estando juntos hasta hoy en día culminando este reto profesional. Sus palabras, oraciones, familia increíble, compañía, y todo lo que la caracteriza a ser una persona ideal para enfrentar la vida fue y será una bendición por completo. Gracias por motivarme, hacerme sentir más fuerte y con toda la disposición del mundo para lograr muchos retos.

A todos mis compañeros, amistades y docentes que pude conocer y trabajar junto a ellos, gracias por la confianza y apoyo en cada fase académica, que con sus talentos y capacidades fue posible responder ante distintas situaciones profesionales.

Un paso más hacia donde quiero estar, gracias a todos.

Fermin Absalon Diaz Castillo.

Finalizar esta tesis representa la culminación de una etapa llena de retos, aprendizaje y crecimiento personal y profesional. Este logro no habría sido posible sin el apoyo incondicional de diversas personas y entidades, a quienes expreso mi más sincero agradecimiento.

En primer lugar, agradezco profundamente a Dios por brindarme salud, fortaleza y sabiduría para enfrentar cada desafío en este camino académico.

A mi familia, por ser mi pilar fundamental. A mis padres, por su amor incondicional, sacrificio y enseñanzas, que han sido el motor que me ha impulsado a seguir adelante. A mis hermanos, por su compañía, aliento y apoyo constante.

A mi asesor de tesis, Ing. Kevin Sifontes, por su paciencia, orientación y valiosas sugerencias, que han sido clave en la elaboración de este trabajo. Su experiencia y dedicación fueron esenciales para enriquecer cada aspecto de esta investigación.

A mis profesores, por compartir su conocimiento y motivarme a superar mis límites. Su enseñanza ha dejado una huella imborrable en mi formación profesional.

A mis compañeros y amigos, por su apoyo moral y académico, por las conversaciones que aliviaron momentos de tensión y por el compañerismo que hizo de esta etapa una experiencia enriquecedora.

A la Universidad de El Salvador por brindarme acceso a recursos, información y facilidades que contribuyeron significativamente al desarrollo de esta investigación.

A todas aquellas personas que, de una u otra manera, han aportado a este proceso, ya sea con palabras de aliento, consejos o simplemente con su presencia. Gracias por ser parte de este camino.

Este logro es el reflejo del esfuerzo conjunto de todos los que han estado a mi lado, y a cada uno de ustedes les estaré eternamente agradecido(a).

Jonathan Josue Valladares Guevara.

Contenido

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	3
	OBJETIVO GENERAL:.....	3
	OBJETIVO ESPECIFICOS:.....	3
III.	ALCANCES Y LIMITACIONES.....	4
IV.	JUSTIFICACIÓN	6
V.	IMPORTANCIA	7
VI.	MARCO TEORICO CONCEPTUAL	11
VII.	MARCO CONTEXTUAL	31
	A. POLITICO.....	31
	B. ECONOMICO	34
	C. SOCIAL	39
	D. TECNOLOGICO	41
	E. ECOLOGICO.....	43
VIII.	MARCO LEGAL.....	44
	A. LEYES Y REGULACIONES ALIMENTARIAS.....	44
	B. REGULACIONES LABORALES.....	48
	C. NORMAS APLICABLES EN EL ÁMBITO LOGÍSTICO	49
IX.	ORGANIZACIÓN	53
	A. PLANEACION ESTRATEGICA.	54
	B. PUESTOS DE TRABAJO	56
	C. PRODUCTOS.....	57
	D. PROCESOS PRINCIPALES.....	59
X.	CARACTERIZACION DE LA CONTRAPARTE	62
	A. CARACTERIZACION DE LOS CONSUMIDORES DE GALLETAS	62

B.	CARACTERIZACIÓN DE LOS CONSUMIDORES DE COSMÉTICOS.....	67
C.	CARACTERIZACIÓN DE LOS CONSUMIDORES DE PRODUCTOS LIMPIEZA/HOGAR	72
D.	CARACTERIZACION DE LOS DISTRIBUIDORES	76
E.	CARACTERIZACION DE LOS COMPETIDORES	101
F.	CARACTERIZACION DE LOS ABASTECEDORES.....	105
XI.	METOLOGIA DEL DIAGNOSTICO.....	115
XII.	DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE GESTION	117
A.	DISEÑO DE INSTRUMENTOS Y APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS..	118
B.	TABULACION DE LA INFORMACION	141
C.	ANÁLISIS DE LA INFORMACION.....	162
D.	CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	166
E.	DOCUMENTACION DE LA SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA.....	167
F.	ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA.....	213
G.	TECNICAS PARA EL ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA	215
H.	ARBOL DE PROBLEMAS Y OBJETIVOS	215
I.	DIAGRAMA DE PARETO	219
J.	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	223
K.	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	226
L.	SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	232
XIII.	CONCEPTUALIZACION DEL DISEÑO.....	239
XIV.	METODOLOGIA DEL DISEÑO.....	244
XV.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORA PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO.....	246
A.	DISEÑO DEL SISTEMA DE DOCUMENTACION Y GESTION DOCUMENTAL 246	
B.	AUTOMATIZACION CON SISTEMA HAND HELD.....	273

C.	ACTUALIZACION DEL LAYOUT	320
D.	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE RACKS	325
XVI.	EVALUACIONES DEL PROYECTO	374
F.	EVALUACIONES DEL PROYECTO	374
G.	DETERMINACION DE COSTOS	383
H.	EVALUACION FINANCIERA.....	396
I.	IMPACTO SOCIAL	404
J.	EVALUACION AMBIENTAL.....	408
K.	SIMULACION	420
XVII.	PLAN DE IMPLEMENTACION DEL PROYECTO	428
A.	ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO	429
B.	ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT).....	436
C.	DESCRIPCION DE ENTREGABLES Y PAQUETES DE TRABAJO	438
D.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES POR ENTREGABLE	441
E.	DURACION, COSTOS Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES.....	451
F.	HOLGURAS DEL PROYECTO.....	457
G.	DIAGRAMA DE RED	461
H.	ORGANIZACIÓN DE LA IMPLEMENTACION.....	464
I.	GESTION DE RIESGOS	477
XVIII.	CONCLUSIONES	481
XIX.	RECOMENDACIONES	483
XX.	BIBLIOGRAFIA.....	485
XXI.	ANEXOS	488

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Modificación de la ley de impuesto sobre la renta.	38
Tabla 2: Desglose de objetivos.....	54
Tabla 3: Mercado consumidor de galletas por zona geográfica.	64
Tabla 4: Perfil del consumidor para el producto de galletas.	65
Tabla 5: Perfil del consumidor para el producto de cosméticos.....	70
Tabla 6: Perfil del consumidor para el producto de galletas.	75
Tabla 7: Base de datos de pedidos despachados en un periodo de 5 días.....	84
Tabla 8: Distribución de los productos LICA en cada comercio nacional.	89
Tabla 9: Porcentaje de distribución para las galletas en los distintos puntos de venta.	97
Tabla 10: Porcentaje de distribución para la línea de cosméticos en los distintos puntos de venta.	99
Tabla 11: Porcentaje de distribución para la línea de higiene personal en los distintos puntos de venta.....	100
Tabla 12: Empresas con distribución exclusiva en El Salvador.	108
Tabla 13: Requerimiento básicos a cumplir por materia/proveedor para cada uno de los productos.....	109
Tabla 14: % de abastecimiento por segmento.....	113
Tabla 15: Porcentaje de abastecimiento para la línea de limpieza.....	114
Tabla 16: Metodología del diagnóstico.	115
Tabla 17: Descripción de las herramientas a utilizar.....	117
Tabla 18: Ficha técnica de check list de cumplimiento a requisitos del MINSAL para bodega seca.....	118
Tabla 19: Ficha técnica para check list de economía circular.....	119
Tabla 20: Ficha técnica para check list de almacén.	120
Tabla 21: Ficha técnica para check list de distribución.....	121
Tabla 22: Check list para bodega seca.....	122
Tabla 23: Check list para economía circular.	127
Tabla 24: Check list para almacén.	132
Tabla 25: Check list para distribución.	137
Tabla 26: Evaluación sanitaria de bodega seca.	141
Tabla 27: Evaluación para economía circular.	147

Tabla 28: Evaluación para almacén.....	152
Tabla 29: Evaluación para distribución.....	158
Tabla 30: Resultados de diagnóstico de economía circular.....	162
Tabla 31: Resultados de diagnóstico del área de almacén.....	164
Tabla 32: Resultados de diagnóstico del área de distribución.....	165
Tabla 33: Proceso de descarga de producto.....	169
Tabla 34: Proceso de inventario cíclico.....	173
Tabla 35: Proceso de ajuste de inventario.....	177
Tabla 36: Repartición semanal por zona geográfica y clientes.....	184
Tabla 37: Ficha técnica de la carreta acero inox. actualmente utilizada.....	188
Tabla 38: Ficha técnica del transpaleta manual actualmente utilizada.....	189
Tabla 39: Ficha técnica del pallet de madera actualmente utilizado.....	190
Tabla 40: Ficha técnica del papel film actualmente utilizado.....	192
Tabla 41: Tabla diagrama de flujo proceso de descarga.....	197
Tabla 42: Tabla diagrama de flujo proceso de despacho.....	198
Tabla 43: Indicador de tiempos de descarga.....	201
Tabla 44: Tiempos y % de eficiencia para recepción de productos cosméticos.....	203
Tabla 45: Tiempos y % de eficiencia para recepción de productos de limpieza.....	204
Tabla 46: Indicador de tiempos de preparación.....	206
Tabla 47: % de eficiencia para preparación de pedidos.....	208
Tabla 48: Indicador de tiempos de despacho.....	210
Tabla 49: Tiempo promedio de despacho.....	212
Tabla 50: Parámetros para la evaluación de problemas.....	220
Tabla 51: Resultados de la evaluación de problemas.....	221
Tabla 52: Frecuencias y porcentajes de la evaluación de problemas.....	221
Tabla 53: Alternativas de solución.....	223
Tabla 54: Alternativas.....	227
Tabla 55: Alternativas para problema 1.....	233
Tabla 56: Alternativas para problema 2.....	235
Tabla 57: Alternativas para problema 3.....	237
Tabla 58: Estructura de la conceptualización del diseño de solución.....	240
Tabla 59: Ejemplo de encabezado propuesto de para etiquetado de documentación.	247
Tabla 60: Consideraciones del cuerpo del documento.....	247

Tabla 61: Especificación márgenes de documentos	248
Tabla 62: Descripción de las secciones del documento	248
Tabla 63: Ejemplo de codificación documental.....	250
Tabla 64: Codificación para cada uno de los departamentos	251
Tabla 65: Codificación para cada uno de los tipos de documentos.....	251
Tabla 66: Descripción de la bitácora de gestión documental.....	254
Tabla 67: Ejemplo de cuadro para control de cambios de documento	255
Tabla 68: Resumen de costos requeridos para implementación de sistema de gestión documental.....	263
Tabla 69: Cuadro comparativo de la implementación del sistema de gestión documental.....	265
Tabla 70: Descripción de las funciones a comparar.	267
Tabla 71: Principales indicadores para medir el desempeño logístico.	268
Tabla 72: Principales Empresas dedicadas al rubro.....	269
Tabla 73: Buenas prácticas en la gestión de almacenes.....	270
Tabla 74: Buenas prácticas en la gestión de almacenes.....	273
Tabla 75: Comparación de Hardware para la revisión de inventarios.	274
Tabla 76: Criterios para comparar equipos.....	278
Tabla 77: Descripción técnica del producto seleccionado	282
Tabla 78: Descripción técnica del producto seleccionado	284
Tabla 79: Criterios para comparar etiquetas.....	288
Tabla 80: Costos de implementación HandHeld.....	294
Tabla 81: Descripción herramienta utilizada por la contraparte actualmente	296
Tabla 82: Rangos para definir señal wifi.....	298
Tabla 83: Costos para la adecuación de los requerimientos de red.	299
Tabla 84: Requerimiento de velocidad de HandHeld	300
Tabla 85: Partes cara frontal de Handheld TC57.....	302
Tabla 86: Partes cara trasera de Handheld TC57	303
Tabla 87: Iconos para uso de la aplicación.....	306
Tabla 88: Proceso para uso del HandHeld en descarga de productos.....	317
Tabla 89: Proceso para uso del HandHeld en despacho de productos.	319
Tabla 90: Mejoras conseguidas en implementación del WMS.	320
Tabla 91: Costos actualización layout	324
Tabla 92: Criterios para evaluar estantería.....	326

Tabla 93: Proceso para uso del HandHeld en descarga de productos.....	326
Tabla 94: Propuesta de estantes seleccionados.	328
Tabla 95: Proceso para uso del HandHeld en descarga de productos.....	329
Tabla 96: Ficha técnica preparadora 1 tonelada.	339
Tabla 97: Comparativa transpaleta y preparadora	341
Tabla 98: Comparativa papel film manual y automático.	344
Tabla 99: Ficha técnica pallets de plástico.	346
Tabla 100: Ejemplo de asignación de carga.....	351
Tabla 101: Disposición de racks para bodega 1.....	353
Tabla 102: Disposición de racks para bodega 2.....	354
Tabla 103: Disposición de racks para bodega 3.....	355
Tabla 104: Disposición de racks para bodega 3.....	356
Tabla 105: Ganancia de capacidad por sistema de racks.	359
Tabla 106: Ganancia de capacidad por sistema de racks.	360
Tabla 107: Beneficio por bodega por sistema nuevo de racks.	361
Tabla 108: Beneficio por bodega por sistema nuevo de racks.	361
Tabla 109: Costos de racks para bodega 1.....	363
Tabla 110: Costos de racks para bodega 2.	365
Tabla 111: Costos de racks para bodega 3.....	367
Tabla 112: Costos totales para mejoramiento del espacio de almacén.	371
Tabla 113: Descripción de los criterios	376
Tabla 114: Ponderación para la selección. Fuente: Elaboración propia	377
Tabla 115: Criterios para la selección del método de evaluación Incremental o integral.	377
Tabla 116: Ponderación de criterios	379
Tabla 117: Comparativa tipos de costeo para el proyecto.	381
Tabla 118: Costos de Mano de Obra	384
Tabla 119: Costos servicios básicos de almacén	384
Tabla 120: Costos de salarios administrativos	385
Tabla 121: Otros costos fijos	385
Tabla 122: Costos variables de la empresa.....	386
Tabla 123: Resumen de costos asociados a la instalación del sistema de racks...	387
Tabla 124: Resumen de costos del hardware y software para implementación de WMS	389

Tabla 125: Resumen de costos para la adecuación del layout del almacén	390
Tabla 126: Resumen de costos del sistema de gestión documental.	391
Tabla 127: Distribución de financiamiento del proyecto	391
Tabla 128: Desglose de costos de financiamiento	392
Tabla 129: Tabla de amortización. Desglose de pagos de la vida del préstamo.	392
Tabla 130: Resumen de costos del plan de inversión	393
Tabla 131: Estado de flujo de caja (Con mejora).....	394
Tabla 132: Estado de Flujo de Caja (Incremental)	395
Tabla 133: Resumen inflacionario	397
Tabla 134: Check list para recepción y distribución de materia prima.	409
Tabla 135: Check list para picking y despacho de productos.	410
Tabla 136: Check list para programación de rutas.	411
Tabla 137: Check list para gestión de la flota de camiones.	412
Tabla 138: Porcentajes de desempeño ambiental.....	413
Tabla 139: Resultados del desempeño ambiental.	414
Tabla 140: Valoración de la calidad ambiental.	415
Tabla 141: Escalas de impacto ambiental.	415
Tabla 142: Gravedad de impacto ambiental.	416
Tabla 143: Duración de impacto ambiental.	416
Tabla 144: Dificultad para cambio del impacto ambiental.....	417
Tabla 145: Momento del manifiesto del impacto ambiental.	417
Tabla 146: VIA para evaluar el impacto ambiental.	418
Tabla 147: Matriz de calificación del impacto ambiental.	418
Tabla 148: Cuadro resumen de lógica de procesamiento.	424
Tabla 149: Situación actual y mejorada respecto a los indicadores analizados.	427
Tabla 150: Acta de constitución del proyecto.	429
Tabla 151: Entregables del proyecto	438
Tabla 152: Descripción de entregables por actividad	441
Tabla 153: Duracion, costo y secuencia de las actividades.....	451
Tabla 154: Holguras del proyecto	458
Tabla 155: Ventajas y desventajas de implementación del tipo de organización para el proyecto	465
Tabla 156: Factores de evaluación para selección de estructura del proyecto.	466
Tabla 157: Criterios de evaluación estructura del proyecto	468

Tabla 158: Evaluación estructura del proyecto	468
Tabla 159: Resultados obtenidos de evaluación del proyecto	469
Tabla 160: Definición de roles encargados del proyecto	470
Tabla 161: Matriz de responsabilidades	472
Tabla 162: Impacto de los riesgos identificados	478
Tabla 163: Probabilidad de riesgos identificado	479
Tabla 164: Evaluación de riesgos.....	479

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Imagen de referencia de producto comercializado en galletas	58
Ilustración 2: Presentación de pinturas lolita	58
Ilustración 3: Actores en el canal de distribución.....	77
Ilustración 4: Recorrido de los canales de los productos.	81
Ilustración 5: Elementos utilizados para la distribución de galletas	111
Ilustración 6: Productos de limpieza distribuidos y comercializados.	112
Ilustración 7: Productos cosméticos adquiridos externamente para la distribución.	113
Ilustración 8: Formato de orden de compra actual.	179
Ilustración 9: Formato de asignación de conductores y rutas actualmente.	181
Ilustración 10: Formato de asignación de conductores y rutas actualmente.	183
Ilustración 11: Detallado orden de compra para procesamiento de picking.	186
Ilustración 12: Área de cosméticos para realizar el picking.....	186
Ilustración 13: Proceso de embalaje dentro de LICA.	187
Ilustración 14: Layout actual LICA, S.A. de C.V.	196
Ilustración 15: Listado Maestro de documentos propuesto.	254
Ilustración 16: Visual de la plataforma de almacenamiento documental en sharepoint.	258
Ilustración 17: Categorías de documentación presente en la plataforma de almacenamiento.....	258
Ilustración 18: Sección de departamento para documentación.....	259
Ilustración 19: Carpeta para almacenamiento de documentación.....	259
Ilustración 20: Ventana para asignación de acceso a sitios	261

Ilustración 21: Método de control de documentación. (Técnica de lienzo abierto) .	262
Ilustración 22: Ejemplo código de barra 128	285
Ilustración 23: Ejemplos tipos de códigos 2D	286
Ilustración 24: Código RFID	286
Ilustración 25: Distribución equipos HandHeld	291
Ilustración 26: Aplicación Netspot	295
Ilustración 27: Interfaz punto de acceso	297
Ilustración 28: Mapa de calor elaborado con NetSpot	298
Ilustración 29: Propuesta de instalación de redes wifi con la herramienta NetSpot.	299
Ilustración 30: Uso de dispositivo para HandHeld	301
Ilustración 31: Uso de dispositivo para HandHeld	302
Ilustración 32: Paso a paso colocación de tarjeta SIM	304
Ilustración 33: Iconos para uso de la aplicación	306
Ilustración 34: Aplicaciones instaladas en el dispositivo	307
Ilustración 35: Captura de datos en código de barras	308
Ilustración 36: Patrón de enfoque en código de barras	308
Ilustración 37: Patrón modo de lista de selección de varios códigos de barra.	309
Ilustración 38: Interfaz HandHeld	309
Ilustración 39: Lectura de Código de Barras con HandHeld	310
Ilustración 40: Procesamiento de datos mediante HandHeld	310
Ilustración 41: Generación de Lista de Productos	311
Ilustración 42: Escaneo de Productos en Almacén	311
Ilustración 43: Control de Productos mediante la aplicación HandHeld	312
Ilustración 44: Tabla de Despacho HandHeld	312
Ilustración 45: Interfaz de funcionamiento Software Bartender	313
Ilustración 46: Interfaz de funcionamiento Software Bartender	314
Ilustración 47: Interfaz de funcionamiento Software Bartender	314
Ilustración 48: Interfaz de funcionamiento Software Bartender	315
Ilustración 49: Interfaz de funcionamiento Software Bartender	315
Ilustración 50: Interfaz de funcionamiento Software Bartender	316
Ilustración 51: Interfaz de funcionamiento Software Bartender	316
Ilustración 52: Interfaz de funcionamiento Software Bartender	317

Ilustración 53: Ejemplo de Codificación propuesta para la gestión por ubicaciones del almacén.....	321
Ilustración 54: Ejemplo de cómo se pretende utilizar las etiquetas para la gestión de ubicaciones	321
Ilustración 55: Dimensiones utilizadas para rotulo para diferencia cada uno de los racks. El tamaño el tipo de letra arial con un tamaño 60.....	322
Ilustración 56: Código de colores con respecto a los niveles de cada uno de los racks.	322
Ilustración 57: Layout propuesto para los almacenes (Incluyendo racks), las letras alfabéticas denotan el consecutivo del rack.	323
Ilustración 58: Racks seleccionados para LICA, S.A. DE C.V.	325
Ilustración 59: Significado de medidas de racks.	328
Ilustración 60: Holguras entre cargas y niveles.	334
Ilustración 61: Holguras entre cargas y niveles.	335
Ilustración 62: Dimensiones de pallets.	335
Ilustración 63: Método ABC para distribución de productos.	348
Ilustración 64: Formato para capacidad de carga en pallet.....	350
Ilustración 65: Ejemplo de almacenamiento en LICA.....	351
Ilustración 66: Selección de estantes por espacios cúbicos.....	352
Ilustración 67: Disposición de racks para bodega 1.	353
Ilustración 68: Disposición de racks para bodega 2.	354
Ilustración 69: Disposición de racks para bodega 3.	355
Ilustración 70: Disposición de racks para bodega 3.	357
Ilustración 71: Layout completo actualizado.....	358
Ilustración 72: Tasas de inflación del 2015 al 2029.	396
Ilustración 73: Comportamiento del rendimiento de los bonos de deuda pública de EE.UU a 10 años	397
Ilustración 74: Ruta de recorrido	421
Ilustración 75: Vista general de las áreas relacionadas que componen el centro de distribución	421
Ilustración 76: Proceso del modelo	422
Ilustración 77: Lógica de transporte	423
Ilustración 78: Lógica de procesamiento (Picking)	424

Ilustración 79: Tiempo promedio de armado de pedido desde la solicitud hasta el despacho y picking de cajas de cosméticos.....	425
Ilustración 80: Tiempo de picking de cajas de galleta.	426
Ilustración 81: Tiempo de picking de cajas de limpieza.....	426
Ilustración 82: Tiempo de picking de cajas de despacho	427
Ilustración 83: Diagrama de estructura organizativa del proyecto.....	470

INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: Porcentajes de comercialización de LICA en los distintos puntos.	81
Diagrama 2: Diagrama de proceso de descarga de producto.	167
Diagrama 3: Diagrama de proceso de inventarios cíclicos.....	172
Diagrama 4: Diagrama de proceso ajuste de inventario.....	176
Diagrama 5: Árbol de problemas.....	217
Diagrama 6: Árbol de objetivos.	218
Diagrama 7: Diagrama de Pareto de los resultados.....	222
Diagrama 8: Conceptualización del diseño de solución.	239
Diagrama 9: Diagrama de elaboración de documentación.....	256
Diagrama 10: Diagrama de flujo de documentos	257
Diagrama 11: Metodología para evaluaciones del proyecto.....	375
Diagrama 12: EDT del proyecto.	437
Diagrama 13: Diagrama de red del proyecto.....	461
Diagrama 14: Diagrama de Gantt del proyecto.....	463

I. INTRODUCCIÓN

La logística como actividad es antigua y tiene sus orígenes en el rubro militar que desarrolló esta herramienta para abastecer a las tropas con los recursos y pertrechos necesarios para afrontar las largas jornadas y los campamentos en situación de guerra. Desde hace poco más de una década, hasta el día de hoy, la función logística empresarial ha tomado fuerza debido a que los mercados se han vuelto más exigentes, la integración y la globalización son un hecho; las firmas tienen que competir con empresas de todo el mundo y deben atender de la mejor manera a todos y cada uno de los clientes. Además, la aparición de nuevas tecnologías de información ha traído como consecuencia menores tiempos y costos de transacción. Esto ha obligado a las empresas a tomar más en serio la gestión logística, si es que desean continuar siendo competitivas, convirtiéndola más que en una ventaja competitiva, en una necesidad competitiva.

Con las condiciones actuales del mercado es evidente que las empresas estén en pro de descubrir nuevos puntos de mejora, exprimiendo todas las ventajas de aquellos sistemas o procesos olvidados, esperando el máximo de resultados, es el caso de la mejora de los procesos hoy en día.

El presente trabajo de graduación en su primera **etapa de diagnóstico** abarcará los puntos generales que darán preámbulo a entender la situación actual de la empresa, como su historia, productos que comercializa, marcos teórico y legal que rigen los fundamentos conceptuales del trabajo y los impactos legales de la empresa con las normas regionales o internacionales establecidas.

Se identificará la situación de la organización en estudio referente a sus procesos, organización y otra información pertinente para el estudio que permita determinar la solución a implementar. Se centra en la estructuración y análisis de la problemática identificada utilizando diversas técnicas de análisis. A través de árboles de problemas y objetivos y el diagrama de Pareto.

Para las principales problemáticas se proponen alternativas de solución. Estas alternativas se evalúan según criterios específicos, permitiendo una evaluación comparativa y generando la conceptualización del diseño para darle desarrollo a cada solución encontrada.

La segunda **etapa de diseño** se enfoca en una solución integral para mejorar el área de almacenamiento, área con más oportunidades de mejora en toda la cadena de suministro. El objetivo de esta etapa es diseñar una solución efectiva que permita optimizar la eficiencia operativa, reduciendo los costos y minimizando los errores en la cadena de suministro. Para ello, se propone la implementación de nuevas tecnologías como el sistema WMS con herramienta HandHeld, la reestructuración de los procesos internos, implementación de racks industriales para aprovechamiento del espacio cubico, equipos para manejo de carga, entre otros.

Esta propuesta se basa en un enfoque estratégico que busca no solo resolver los problemas actuales, sino también preparar a la organización para enfrentar los desafíos futuros de manera más ágil y competitiva.

En la tercera y última **etapa de evaluaciones** que se refiere a todas las evaluaciones que permiten determinar la viabilidad económica y además se cuentan con evaluaciones de apoyo en términos de aspectos ambientales y sociales. Se desarrolla la implementación del proyecto que abarca todos los pasos necesarios para llevar a cabo la implementación de la solución principal dentro de la organización, se detallan la estructura de los entregables, las actividades, la secuencia de actividades, costos de implementación y la organización de responsabilidades, así como un análisis de riesgo en su plan de puesta en marcha.

En los siguientes apartados, se detallarán los análisis realizados, los objetivos específicos de la solución, las metodologías empleadas, y las herramientas propuestas para llevar a cabo el mejoramiento o solución de las problemáticas encontradas a lo largo de la investigación, garantizando que las soluciones sean viables y sostenibles a largo plazo.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Diseñar un sistema de gestión logístico en la empresa LICA, S.A. de C.V. con el propósito de aumentar la efectividad y productividad en la operación, la mejora continua de los procesos y optimización de la experiencia de los servicios para los clientes.

OBJETIVO ESPECIFICOS:

- Identificar por medio de un diagnóstico la situación actual de los procesos logísticos en la empresa, centrándose en el área de almacenamiento, logrando determinar los problemas críticos que afectan dicha gestión y sobre los cuales se realizará el diseño óptimo del sistema.
- Diseñar una propuesta de solución que permita resolver las problemáticas identificadas, considerando aspectos como optimización de procesos, implementación de herramientas tecnológicas y mejora de eficiencia.
- Evaluar la factibilidad del proyecto en términos de inversión necesaria, beneficios percibidos, además de efectos a nivel social y ambiental, con el fin de determinar la viabilidad para la empresa.
- Establecer la estructura y la administración del proyecto mediante la definición de los entregables, actividades, recursos y organización necesaria que aseguren su correcta puesta en marcha.
- Desarrollar posterior a las propuestas de solución, una simulación con el software Simio que demuestre un escenario más real en el proceso operativo dentro del almacén, respaldada por indicadores de desempeño que garanticen su óptimo funcionamiento.

III. ALCANCES Y LIMITACIONES

ALCANCES

La investigación del trabajo de graduación se desarrollará en un periodo de nueve meses, iniciando en marzo de 2024 y finalizando en noviembre del mismo año.

El estudio se centrará en el diseño y la implementación de un sistema de gestión logístico para mejorar el área de almacenamiento.

El proyecto se ajustará a las necesidades y capacidades de la empresa, considerando su estructura organizativa, recursos disponibles y objetivos estratégicos.

Se verificará la coherencia y alineación del proyecto con iniciativas previas de mejora y desarrollo dentro de la empresa, asegurando la integración y complementariedad de los esfuerzos realizados.

Se realizará un análisis cualitativo y cuantitativo basado en datos recogidos por las herramientas de observación directa en visitas técnicas, check list y entrevistas, para la correcta recolección de información.

Se involucrará a todos los actores clave relacionados con la problemática, como empleados, directivos, clientes, proveedores que puedan aportar en brindar información relevante con la situación actual de la empresa.

Al finalizar el diagnóstico, se propondrán recomendaciones o estrategias de solución prácticas y viables basadas en los hallazgos del estudio, con una estructura detallada de conceptualización del diseño.

Se propondrá la implementación de tecnologías para optimizar el control de inventarios el cual busca la precisión en la gestión y reduciendo los errores humanos. Esto incluye el uso de dispositivos que faciliten el seguimiento de productos en tiempo real.

Se desarrollarán propuestas para maximizar el uso del espacio disponible mediante soluciones que permitan organizar los productos de forma más eficiente, lo que facilita su acceso y manejo de entrada y salida de mercancías.

El estudio contara con las respectivas evaluaciones financiera para valorar y determinar la factibilidad de implementación de este, determinando que tanto beneficio puede presentarle a la empresa desde el punto analítico.

El estudio busca igualar o encontrar una ventaja competitiva con las empresas competidoras en reducción de tiempos para entrega de pedidos a clientes y reducción de tiempos de descarga además de que beneficie a la calidad de los procesos y de la producción misma.

LIMITACIONES

La disponibilidad y accesibilidad de información relevante sobre los procesos logísticos de la empresa es limitada. Esto dificulta la obtención de datos necesarios para realizar un diagnóstico exhaustivo y desarrollar soluciones efectivas.

La falta de documentación adecuada representa dificultades adicionales para obtener información detallada sobre ciertos aspectos operativos de la empresa.

La decisión por parte de los dueños de no permitir el acceso al área de producción representa una limitación significativa para el proyecto.

La falta de acceso directo a esta área restringe la capacidad del equipo de investigación para obtener una comprensión completa de los procesos de producción y su integración con las operaciones logísticas.

La implementación de nuevas tecnologías y la reestructuración física implican inversiones significativas, tanto en infraestructura como en formación de personal.

La transición a estos nuevos procesos requiere tiempo y un esfuerzo considerable en la capacitación del personal, lo que puede afectar temporalmente la productividad.

La efectividad de las mejoras depende del buen funcionamiento de los sistemas automatizados, lo que puede generar vulnerabilidad en caso de fallos técnicos.

El estudio tiene restricción de tiempo debido a que estará conjunto a la duración del curso de especialización de logística y operaciones, siendo esto expuesto previamente a la contraparte.

Existe una restricción por confidencialidad de datos como ganancias y contratos con clientes y proveedores que no pueden ser incluidos en el estudio.

El estudio solo comprenderá el diseño y propuesta de implementación del sistema logístico, por lo que no se contará con el acompañamiento y detalle para el proceso de implementación.

IV. JUSTIFICACIÓN

En el entorno empresarial actual, la constante búsqueda de mejora y renovación de los procesos internos es un factor esencial para garantizar la rentabilidad, sostenibilidad y competitividad de las organizaciones. Esto se logra mediante una planificación estratégica efectiva, que requiere una visión integral y sistemática de la empresa y su entorno, con el objetivo de maximizar la productividad y responder eficazmente a las demandas del mercado.

En este contexto, esta investigación para LICA, S.A. de C.V. no solo se centra en el diagnóstico inicial de las problemáticas logísticas, sino que abarca el diseño, implementación y evaluación de soluciones integrales que optimicen los procesos con los que cuentan actualmente. La importancia de este trabajo radica en la necesidad de abordar de manera global las deficiencias identificadas en la empresa, aplicando conocimientos especializados y herramientas prácticas que permitan alcanzar el máximo potencial operativo y estratégico.

El diagnóstico organizacional, como etapa inicial, fue fundamental para identificar las debilidades, amenazas y fortalezas de la empresa desde una perspectiva logística. Sin embargo, el verdadero valor del trabajo radica en la implementación de soluciones innovadoras, tales como:

- **La automatización de procesos logísticos:** Integración de dispositivos HandHeld, implementación de un sistema WMS y diseño de códigos de barras para un control de inventarios en tiempo real.
- **Optimización del layout de almacenamiento:** Instalación de racks industriales y rediseño de espacios operativos para maximizar la eficiencia y seguridad.

- **Gestión del impacto ambiental y social:** Reducción de desperdicios, optimización de recursos y creación de oportunidades de desarrollo profesional para los empleados.

Este proyecto no solo busca resolver los problemas actuales, sino también generar un impacto positivo a largo plazo, asegurando la sostenibilidad de la empresa en términos económicos, sociales y ambientales. Al implementar estas soluciones, LICA, S.A. de C.V. podrá:

- Reducir significativamente los tiempos y costos operativos.
- Mejorar la calidad del servicio al cliente, incrementando su satisfacción y fidelidad.
- Posicionarse como una empresa competitiva y adaptada a las exigencias del mercado moderno.

Finalmente, desde la perspectiva de la carrera de Ingeniería Industrial, este trabajo final representa la aplicación práctica de herramientas y conocimientos adquiridos durante el proceso formativo. Es una contribución directa al desarrollo de una empresa que, aunque funcional y en crecimiento, requiere de procesos logísticos óptimos que permitan su evolución y consolidación como un referente en el mercado.

V. IMPORTANCIA

La logística en la actualidad juega un papel muy importante en las organizaciones, debido al impacto que tiene en la productividad, rentabilidad y competitividad. La importancia de esta rama de la ingeniería es entender el método más eficaz que deben utilizar las empresas para emplear la capacidad de almacenamiento, transporte y distribución y lograr una ventaja competitiva. Todas las empresas deben considerar los factores ajenos a la producción de bienes o a la prestación de servicios, son importantes para el éxito de la gestión organizacional, de allí que se analizan de manera separada, como una disciplina científica de gran relevancia. La importancia de un estudio para desarrollar la factibilidad de un sistema logístico en la empresa LICA, S.A. DE C.V. radica en construir un nexo entre el modelo de operación y la estrategia.

Los clientes actuales de la organización al ser empresas de alta demanda buscan que el producto sea de calidad, con precio competitivo y disponibles en el menor tiempo posible. Desarrollar técnicas de ingeniería industrial en el área logística de la empresa con un sistema estructurado de almacenamiento, se divide en dos grandes beneficios detallados a continuación.

Importancia del estudio para la empresa en el área operativa

- **Control de inventarios:** Seguridad sobre los materiales y productos que se requieren para satisfacer la demanda semanal. Organizar correctamente los inventarios permitiendo un control estricto sobre todo lo que entra y sale en el almacén, y con ello un panorama certero acerca de las necesidades del stock que debe sostenerse.
- **Uso de métricas:** Tener el control en el cumpliendo los objetivos planteados en torno al negocio en general, y en relación con las áreas de logística y distribución, en particular, es necesario el recuento de datos. De allí la importancia del uso de este sistema que aporte datos fidedignos en función de las métricas adecuadas.

Es necesario, por ejemplo, que reflejen en tiempo real el estatus de la distribución, el transporte, almacenes y demás indicadores que muestren el panorama eficiente de cómo la empresa opera y las oportunidades de mejora.

- **Reducción de costos:** Reducir los costos logísticos tendrá un impacto significativo en la rentabilidad y la competitividad de la empresa, mejorando su posición financiera. Al optimizar los costos de inventarios, transporte y almacenaje, se mejorará la eficiencia de la cadena de suministro, lo que puede mejorar la satisfacción del cliente y la lealtad a largo plazo.

Importancia del estudio para la empresa en el crecimiento competitivo

- **Respuesta a las necesidades de los clientes:** La logística muchas veces, explica por qué un consumidor prefiere un producto frente a otro. La disponibilidad, el tiempo de entrega o los costos de envío son factores que inciden en la decisión de compra. Un sistema detallado para el cumplimiento de entregas a tiempo dará una satisfacción al consumidor en posicionar a LICA como un excelente proveedor en cumplir el suministro requerido.

- **Procesos alineados a la estrategia del negocio:** El área de operaciones y los departamentos comerciales tienen que trabajar por objetivos comunes. Si la empresa desea incursionar en nuevos mercados, las campañas tienen que estar fundamentadas en la capacidad logística. Esto con el propósito de orientar a todo el equipo a brindar un servicio de calidad al cliente, desde su solicitud de compra hasta la entrega final.
- **Posicionamiento de la marca:** Las experiencias se traducen en posicionamiento de marca, de ahí que la logística aplicada a un sistema detallado debe representar una serie de ventajas competitivas que repercuten en la percepción del cliente hacia la empresa.
- **Innovación y nuevas oportunidades:** Para la empresa desarrollar un sistema logístico será sinónimo de desafíos y oportunidades, ya que estos esfuerzos le darán una visión estratégica para cumplir una competitividad ante la alta demanda de rubros similares, esto con el objetivo de generar mejores ingresos en la rentabilidad para el crecimiento continuo.

CAPITULO I

ETAPA DE

DIAGNÓSTICO

VI. MARCO TEORICO CONCEPTUAL

SISTEMA

Un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados que operan como un todo organizado. Aunque cada elemento puede funcionar independientemente, siempre forma parte de una estructura mayor y puede ser un componente de otro sistema. ¹

GESTION

La gestión incluye procedimientos y acciones hacia un objetivo específico, para optimizar los recursos disponibles. Este término se asocia principalmente con el ámbito corporativo, donde se refiere a las acciones que una empresa realiza para alcanzar metas como ventas o ganancias. Sin embargo, la gestión no se limita a empresas, proyectos o recursos económicos, sino que abarca cualquier tipo de recurso, como el tiempo cuando una persona se organiza para cumplir deberes en un plazo determinado.²

LOGISTICA

La logística se refiere al transporte, almacenamiento y distribución de mercancías, desde la obtención de materias primas hasta la entrega al consumidor final. El término proviene del concepto militar francés 'logistique' y se ha extendido al ámbito empresarial, especialmente en sectores como el marketing y la distribución.³

OBJETIVOS DE LA LOGISTICA

La logística, como disciplina fundamental en la cadena de suministro, persigue primordialmente la optimización de los flujos de bienes y servicios desde su origen hasta el consumidor final. Sus objetivos trascienden la mera reducción de costos y la mejora de la eficiencia, abarcando la creación de valor para todos los actores involucrados (Christopher, 2011).

¹ Anselmo C. Soto. (2021, 17 de abril) *Sistemas de Gestión Integrados*. Universidad de Villanueva, España.

² Guillermo Westreicher. (2020, 7 de agosto). *Gestión empresarial*. Universidad Católica de Chile.

³ Andrés Sevilla. (2012, 29 de mayo). *Qué es la logística empresarial*. OBS Business School.

Más allá de las funciones tradicionales como el transporte, la gestión de inventarios y el procesamiento de pedidos, la logística contemporánea integra tecnologías avanzadas y estrategias de sostenibilidad.

La digitalización ha revolucionado la gestión de la información, permitiendo una mayor visibilidad de la cadena de suministro y una toma de decisiones más ágil y basada en datos. Asimismo, la creciente preocupación por el impacto ambiental ha impulsado la adopción de prácticas logísticas sostenibles, como la optimización de rutas, la reducción de emisiones y la utilización de materiales reciclados (Ballou, 2019).

Un proceso logístico eficaz no solo garantiza la disponibilidad de productos en el lugar y momento adecuados, sino que también contribuye a mejorar la satisfacción del cliente, fortalecer la imagen de marca y aumentar la competitividad empresarial. La logística inversa, por ejemplo, se ha convertido en un componente clave de la gestión de la cadena de suministro, permitiendo la recuperación y reutilización de productos devueltos u obsoletos (Leandro, 2018).

FUNCIONES CLAVES DE LA LOGISTICA

Para alcanzar estos objetivos, la logística se apoya en diversas funciones interrelacionadas:

Transporte

Optimización de rutas: Busca encontrar la ruta más eficiente y económica para transportar mercancías desde el origen hasta el destino, considerando factores como distancia, tiempo de entrega, restricciones de tráfico y capacidad de los vehículos.

Gestión de flotas: Implica la planificación, control y mantenimiento de una flota de vehículos, incluyendo la programación de mantenimientos, el seguimiento de la ubicación de los vehículos, la gestión de conductores y la optimización de la utilización de la flota.

Gestión de inventarios

Niveles de servicio: Se refiere a la capacidad de satisfacer la demanda del cliente en términos de tiempo de entrega y disponibilidad de productos. Un buen nivel de servicio implica mantener los niveles de inventario adecuados para evitar roturas de stock y garantizar la satisfacción del cliente.

Pronóstico de la demanda: Consiste en predecir la cantidad de productos que se demandarán en un período futuro, utilizando técnicas estadísticas y modelos matemáticos. Un pronóstico preciso permite ajustar los niveles de inventario y optimizar la producción.

Control de calidad: Garantiza que los productos almacenados cumplan con los estándares de calidad establecidos, realizando inspecciones periódicas y tomando medidas correctivas en caso de detectar alguna no conformidad.

Procesamiento de pedidos

Gestión de devoluciones: Incluye la recepción, inspección y procesamiento de los productos devueltos por los clientes, así como la emisión de notas de crédito y la gestión de los reembolsos.

Integración de sistemas: Permite conectar los diferentes sistemas de información de la empresa, como los sistemas de gestión de pedidos, los sistemas de inventario y los sistemas de transporte, para mejorar la eficiencia y la visibilidad de la cadena de suministro.

Personalización de pedidos: Consiste en adaptar los productos o servicios a las necesidades específicas de cada cliente, ofreciendo opciones de personalización y configuraciones a medida.

Gestión de la información

Análisis de datos: Implica la recopilación, procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos para identificar tendencias, patrones y oportunidades de mejora en los procesos logísticos.

Servicios al cliente: Brinda soporte a los clientes antes, durante y después de la venta, respondiendo a sus consultas, gestionando sus pedidos y resolviendo sus problemas.

Seguimiento de pedidos: Permite a los clientes y a la empresa rastrear el estado de los pedidos en tiempo real, desde su recepción hasta su entrega.

Atención al cliente: Se encarga de gestionar las interacciones con los clientes, ya sea por teléfono, correo electrónico o chat, con el objetivo de resolver sus dudas y mejorar su experiencia.

Gestión de incidencias: Consiste en identificar, analizar y resolver los problemas que surgen en el proceso logístico, minimizando su impacto en la operación y en la satisfacción del cliente.

LOGISTICA INVERSA

La logística inversa es el proceso de planificación, implementación y control del flujo de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de consumo hasta el punto de origen, con el objetivo de recuperar valor o disponer adecuadamente de productos. Esta definición se basa en la premisa de que los productos no siempre siguen una trayectoria lineal desde el fabricante al consumidor final, sino que pueden retornar a la cadena de suministro por diversas razones, como devoluciones, reparaciones, reciclaje o reusó (García, 2022).⁴

Lo que se busca es:

- **Recuperación de valor:** Uno de los objetivos principales es recuperar el máximo valor posible de los productos retornados. Esto puede implicar reparaciones, remanufacturado, reciclaje o reutilización.
- **Gestión de devoluciones:** Este proceso involucra la recepción, clasificación, inspección, reparación o disposición final de los productos devueltos por los clientes.
- **Reciclaje:** La transformación de productos usados en materias primas para la fabricación de nuevos productos.
- **Remanufacturada:** Proceso de restauración de un producto a su condición original o similar, utilizando componentes originales o nuevos.
- **Desmantelamiento:** Desensamblaje de productos completos para recuperar componentes valiosos o para su disposición final adecuada.

ATENCIÓN AL CLIENTE

La atención al cliente en logística se refiere al conjunto de actividades y estrategias que una empresa implementa para satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes en todas las etapas de la cadena de suministro.

⁴ García, M. (2022). Logística integral: gestión de la cadena de suministro (3ª ed.). Madrid: McGraw-Hill.

Esto implica desde la recepción del pedido hasta la entrega final del producto o servicio, garantizando una experiencia positiva y eficiente. (Ballou, 2019)

Aspectos para cuidar en la atención al cliente durante la entrega:

Comunicación efectiva en el proceso de entrega

Para garantizar una experiencia de compra satisfactoria, la empresa implementará las siguientes estrategias de comunicación:

- **Confirmación detallada del pedido:** Se enviará al cliente un correo electrónico de confirmación que incluirá un desglose completo del pedido, la fecha estimada de entrega y un rango horario aproximado.
- **Seguimiento en tiempo real:** Se proporcionará al cliente un número de seguimiento que le permitirá rastrear el envío en línea y conocer en todo momento el estado de su pedido.
- **Notificaciones proactivas:** La empresa se compromete a informar al cliente de manera proactiva sobre cualquier cambio en la ruta de entrega, retrasos imprevistos o modificaciones en la dirección de envío.
- **Múltiples canales de comunicación:** Se ofrecerán diversos canales de contacto para que el cliente pueda consultar cualquier duda o solicitar asistencia, como teléfono, correo electrónico y chat en línea.

Cumplimiento y precisión en la entrega

- **Cumplimiento de plazos:** La empresa se compromete a entregar los pedidos en la fecha y hora acordada con el cliente, priorizando la puntualidad.
- **Verificación de direcciones:** Antes de realizar la entrega, se verificará exhaustivamente la dirección de envío para evitar errores y garantizar que el paquete llegue a su destino correctamente.
- **Empaquetado seguro:** Los productos serán embalados de manera cuidadosa y segura, utilizando materiales de alta calidad para protegerlos durante el transporte y evitar daños.

Atención personalizada al cliente

- **Trato profesional:** El personal de entrega estará capacitado para brindar un trato amable y respetuoso a todos los clientes, creando una experiencia positiva.

- **Flexibilidad en la entrega:** Se ofrecerán opciones de entrega alternativas, como puntos de recogida, para adaptarse a las necesidades y preferencias de cada cliente.
- **Resolución de incidencias:** La empresa contará con un equipo de atención al cliente altamente capacitado para resolver de manera eficiente cualquier problema o incidencia que pueda surgir durante el proceso de entrega.

Experiencia de desempaqueado positiva

- **Empaquetado atractivo:** Los productos serán presentados en un empaquetado atractivo y cuidado, que refleje la calidad de los productos y la imagen de la marca.
- **Instrucciones claras:** Se incluirán instrucciones de montaje o uso claras y concisas, en caso de ser necesario.
- **Detalles adicionales:** Se podrán incluir pequeños obsequios o muestras de productos para generar una experiencia de compra más agradable y fidelizar al cliente.

Seguimiento post-entrega

- **Solicitud de feedback:** Una vez realizada la entrega, se invitará al cliente a evaluar la experiencia de compra y proporcionar comentarios constructivos.
- **Facilidad en las devoluciones:** Se simplificará el proceso de devolución en caso de que el cliente no esté satisfecho con el producto.
- **Programas de fidelización:** Se implementarán programas de fidelización para recompensar a los clientes recurrentes y fomentar su lealtad a la marca.

TRES LINEAS DE DEFENSA

El modelo de las tres líneas de defensa es un marco de gestión de riesgos y control interno que busca asegurar la efectividad de la gobernanza y la gestión de riesgos dentro de una organización. Se utiliza principalmente en los sectores financieros, aunque puede aplicarse a cualquier organización que busque una estructura clara para la gestión de riesgos, cumplimiento y control interno. El modelo divide las funciones de control y gestión de riesgos en tres líneas de defensa, cada una con roles y responsabilidades específicas que contribuyen al control general de la organización (Institute of Internal Auditors [IIA], 2020).

Primera línea de defensa: Gestión Operativa

La primera línea de defensa está compuesta por las funciones operativas y de gestión que están directamente involucradas en la ejecución de las actividades diarias de la organización. Esta línea es responsable de la identificación y gestión de los riesgos, asegurando que los controles internos se implementen y funcionen adecuadamente. La gestión operativa es responsable de la ejecución y control de los procedimientos, así como de la corrección de desviaciones. Los gerentes y los empleados en esta línea son los propietarios de los riesgos y tienen la tarea de asegurar la efectividad de los controles (IIA, 2020).

Segunda línea de defensa: Funciones de gestión de riesgos y cumplimiento.

La segunda línea de defensa incluye funciones de gestión de riesgos, cumplimiento, control financiero, calidad, seguridad y otras funciones especializadas que supervisan los riesgos y los controles. También pueden involucrarse en el desarrollo de políticas, la facilitación del análisis de riesgos y la revisión del cumplimiento de las regulaciones y políticas internas (IIA, 2020).

Tercera línea de defensa: Auditoría interna

La tercera línea de defensa es la auditoría interna, que proporciona aseguramiento independiente sobre la efectividad de la gestión de riesgos, el control interno y la gobernanza en la organización. A diferencia de las dos primeras líneas, la auditoría interna opera independientemente de la gestión operativa y de las funciones de control, reportando directamente al órgano de gobierno o a la alta dirección. Esta línea realiza auditorías, evaluaciones y revisiones para identificar problemas, recomendar mejoras y monitorear la implementación de las recomendaciones (IIA, 2020).

CADENA DE SUMINISTRO

La cadena de suministro es un conjunto de elementos que facilitan a las empresas la estructura necesaria para desarrollar un producto y llevarlo al mercado para satisfacer las necesidades de los consumidores finales.

Las organizaciones buscan optimizar sus procesos para garantizar la calidad del producto y satisfacer a los clientes.⁵

GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS

La gestión de la cadena de suministro (SCM) se basa en ideas y datos estratégicos para optimizar todas las operaciones, desde la obtención de materias primas hasta la entrega final al cliente. Es fundamental integrar a todos los socios de la cadena en un sistema coordinado y receptivo. En 2020, la pandemia destacó la necesidad de modernizar y hacer más flexibles los procesos de SCM, lo que llevó a las empresas a revisar exhaustivamente sus operaciones y tecnologías para mejorar la eficiencia y la resiliencia ante futuros desafíos.⁶

CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

Un centro de distribución es una instalación logística diseñada para recibir, almacenar y despachar mercancías en la cadena de suministro. Funciona como intermediario entre los proveedores y los clientes, optimizando el proceso de distribución en la última milla.

Estos centros suelen ubicarse cerca de grandes zonas industriales o parques logísticos, con fácil acceso a carreteras principales y conexiones con puertos y aeropuertos para reducir tiempos y costos de transporte.⁷ Los componentes que forman parte de un centro de distribución se detallan como:

INVENTARIO

Los requerimientos del inventario de una empresa se vinculan directamente con la red de la planta y el nivel deseado de servicios al cliente.

Las empresas deben diseñar estrategias logísticas que mantengan la inversión financiera más baja posible en el inventario. La meta básica es alcanzar una rotación máxima del inventario al mismo tiempo que se satisfagan los compromisos de servicio. Una estrategia de inventario sólida se basa en la combinación de cinco aspectos de desarrollo selectivo:

⁵ CETYS Educación. (2021, 06 de agosto). *Elementos de la cadena de suministro*. CETYS Universidad.

⁶ Gersón Rosales. (2022, Agosto). *Cadena de suministro*. SAP Latin America.

⁷ AR Racking. (2018, 14 de marzo). *Centros de distribución*. AR Racking.

La segmentación de los clientes fundamentales, la rentabilidad de los productos, la integración del transporte, el desempeño basado en el tiempo, y la práctica competitiva.⁸

TRANSPORTE

Es el área operativa de la logística que desplaza y posiciona geográficamente el inventario. Debido a su importancia fundamental y a su evidente costo, el transporte ha recibido considerable atención por parte de la administración. Los requerimientos de transporte se satisfacen de tres maneras básicas. Primero, puede operarse una flotilla privada. Segundo, pueden prepararse contratos con especialistas dedicados al transporte. Tercero, una empresa puede contratar los servicios de una amplia variedad de transportistas que proporcionen los diferentes servicios de transporte requeridos en función del envío.⁹

ALMACENAMIENTO, MANEJO DE MATERIALES Y EMPACADO

El almacenamiento, el manejo de los materiales y el empacado son también parte integral de otras áreas logísticas, Por ejemplo, es necesario almacenar el inventario en momentos claves durante el proceso logístico.

Los vehículos para el transporte requieren un manejo de materiales para un carga y descarga eficiente. El manejo de materiales es una actividad importante dentro del almacén. Los productos deben recibirse, moverse, guardarse, clasificarse y ensamblarse para cumplir los requerimientos del pedido del cliente.¹⁰

MANTENIMIENTO DE FLOTA

Un plan de mantenimiento de flota vehicular es el conjunto de procedimientos y acciones programadas que se realizan de forma periódica en los vehículos de una flota, con el objetivo de mantenerlos en óptimas condiciones y prevenir fallos o averías que puedan provocar tiempos de inactividad no planificados y costosas reparaciones. Esto permite adelantarse a las averías que puedan sufrir las unidades de transporte y sustituir en su debido momento las piezas o componentes que presentan un desgaste natural debido a su uso.

⁸ Raúl Hernández. (2023, 12 de septiembre). *Startup Guide, qué es y como hacer el inventario*. NetLogistik.

⁹ Diana Cortes. (2018, 12 de abril). *Logística de transporte*. Editorial Universitaria Ramón Areces.

¹⁰ Claudia Rivera. (2022, 26 de noviembre). *Logística de almacenamiento*. Editorial Universitaria Ramón Areces.

Por otra parte, se trata de la mejor forma de garantizar la seguridad tanto de los conductores profesionales como de los equipos.

Un buen programa de mantenimiento de flotas se centrará en el mantenimiento preventivo para evitar que ocurran problemas durante el uso del vehículo, así como en la reducción de costos de reparación y costos operativos.¹¹

ADMINISTRACIÓN DE PEDIDOS.

El proceso de administrar los pedidos de los clientes a medida que fluyen a través de una empresa es importante para que el cliente siga su pedido y para que la empresa planee y ejecute el pedido. Este proceso vincula la demanda del cliente con la oferta de la empresa. Los buenos sistemas de TI habilitan la visibilidad de los pedidos a través de las varias por las que fluye un pedido antes de que llegue al cliente.¹²

SERVICIO AL CLIENTE

Se refiere a todas las acciones implementadas para los clientes antes, durante y después de la compra. También conocido como servicio de atención al cliente, se realiza para cumplir con la satisfacción de un producto o servicio.¹³

Este proceso involucra varias etapas y factores. No se refiere exclusivamente al momento en que un cliente hace una compra, sino lo que ocurre antes, durante y después de la adquisición de un producto o utilización de un servicio.

OPTIMIZACIÓN

La optimización es la acción de desarrollar una actividad lo más eficientemente posible, es decir, con la menor cantidad de recursos y en el menor tiempo posible. En el campo de la ingeniería industrial a optimización de procesos es la disciplina que se encarga de adaptar los procesos para optimizar sus parámetros, pero sin infringir sus límites. Generalmente, tiene como objetivos minimizar costos y maximizar el rendimiento, la productividad y la eficiencia.¹⁴

¹¹ Javier Arambarri. (2023, 12 de abril). *Mantenimiento de flota*. Blogget.

¹² Guillermo Luna (2018, 04 de septiembre) *Gestión de pedidos*. IBM Management.

¹³ Anónimo. (2024, 21 de marzo). *Características del servicio al cliente*. Indeed México.

¹⁴ Claudia Menjivar. (2023, 14 de septiembre). *Optimización de procesos*. SYDLE.

DISEÑO ÓPTIMO

Un diseño óptimo utiliza el mejor grupo de puntos de diseño, seleccionado al reducir o ampliar el número de corridas experimentales en el diseño original. El diseño óptimo es una estrategia de ingeniería aplicable al diseño de sistemas complejos de gran escala, cuya solución se ve afectada por los diseños óptimos de los subsistemas que los componen.¹⁵

INDICADORES DE DESEMPEÑO

Los indicadores de desempeño o *Key Performance Indicator* ponen en términos numéricos el rendimiento de los trabajadores de una empresa. Su objetivo es analizar cómo ha sido el desempeño laboral de un determinado trabajador o equipo, con el fin de tomar las acciones necesarias para perfeccionar la gestión de los Recursos Humanos de una empresa. Los indicadores de desempeño establecen una relación entre dos o más variables, que, al ser comparados con periodos anteriores, productos similares o metas establecidas, permiten realizar inferencias sobre los avances y logros de las instituciones y/o programas.¹⁶

EFICIENCIA

Capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado. Este término se refiere a la relación que existe entre los recursos disponibles y los objetivos a lograr.

Es decir, una empresa eficaz es aquella que consigue llegar al mismo fin reduciendo la cantidad de recursos utilizados para ello, o bien alcanzar un mayor número de objetivos sin incrementar los recursos necesarios.¹⁷

EFICACIA

Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera". En el ámbito empresarial, este término hace referencia a la capacidad de una persona o un grupo para alcanzar unos objetivos marcados.

¹⁵ Edwin Valladares. (2021, 13 de agosto). Qué es diseño óptimo. Soporte de minitab.

¹⁶ Enrique Salazar. (2018, 27 de abril). Indicadores de desempeño en empresas. Bizneo blog.

¹⁷ Rodrigo Pérez. (2024, 18 de enero). Qué es eficiencia y eficacia. ESERP Digital Business.

Este término no tiene en cuenta los recursos que se tengan que utilizar para conseguir el fin, ya que se refiere únicamente a la capacidad de lograr una serie de objetivos.

Por lo tanto, un empleado eficaz es aquel que cumple los objetivos marcados, y una empresa eficaz será aquella que consigue sus metas, sin importar la cantidad de recursos que haya empleado para lograrlo.¹⁸

PRODUCTIVIDAD

Se refiere a la capacidad de una empresa para generar la mayor cantidad de bienes o servicios con la menor cantidad de recursos utilizados. Se trata de medir la eficiencia de producción por cada factor empleado durante un periodo determinado. La productividad también se define como la relación entre la producción obtenida y los factores utilizados para generarla. Es decir, mide la cantidad de bienes o servicios producidos por cada unidad de factor utilizado. Es una medida económica que permite evaluar la eficiencia y la rentabilidad de una empresa en función de los recursos utilizados.¹⁹

ANÁLISIS PROBABILÍSTICO

Es el estudio y aplicación de los métodos y procedimientos para recoger, clasificar, resumir, hallar regularidades y analizar los datos, siempre y cuando la variabilidad y la incertidumbre sea una causa intrínseca de los mismos.²⁰ El objetivo es explorar los datos y realizar inferencias con la información disponible para comprender los procesos que generan los datos, ayudar a tomar decisiones y realizar predicciones.

Los análisis de probabilidad permiten predecir, en cierta medida, los comportamientos de las inversiones, o al menos, las posibles ganancias o pérdidas, en cualquier caso.

¹⁸ Rodrigo Pérez. (2024, 18 de enero). Qué es eficiencia y eficacia. ESERP Digital Business.

¹⁹ Laura Estrada. (2017, 23 de mayo). Qué es la productividad. Estrategias de inversión.

²⁰ Anónimo. (2022, 19 de mayo). Introducción al análisis de datos. Universidad Politécnica de Madrid.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico incluye recolectar, analizar y describir los datos para llegar a conclusiones sobre un fenómeno en particular. La estadística emplea herramientas matemáticas y de probabilidades, con las cuales desarrolla métodos y modelos para analizar los datos. Estos métodos estadísticos se aplican en diversas áreas. Este análisis puede utilizarse para realizar

proyecciones de ventas, análisis financieros de proyectos de gasto de capital, construir proyecciones de beneficios para un nuevo producto, establecer cantidades de producción y hacer un análisis de muestreo para determinar la calidad de un producto. Proporciona datos reales sobre situaciones complejas en lugar de tomar decisiones basadas en corazonadas sin fundamento.²¹

COSTOS

Concepto de la contabilidad que se refiere al valor del consumo de los recursos que han sido necesarios para poder producir productos o prestar servicios. Los cálculos de costes suelen hacerse con datos relativos a periodos que ya han sucedido, es decir, la valoración de los productos o servicios se hace considerando costes históricos o reales.

Tener el control de los costos de una empresa es primordial para el estado financiero de la misma, ya que permite tomar mejores decisiones sobre el futuro del negocio. Existe una técnica llamada contabilidad de costos, que se encarga de identificar la cantidad invertida para la producción de un bien y de esta forma establecer el precio de venta del producto final, el margen de rentabilidad y la utilidad real.²²

MODELO SCOR

El modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference) divide la cadena de suministro en procesos empresariales y categorías de procesos que definen las mejores prácticas.

²¹Anónimo. (2022, 19 de mayo). *Introducción al análisis de datos*. Universidad Politécnica de Madrid.

²²Luisa Cortez. (2018, 05 de febrero). *Costos en contabilidad*. Siigo blog.

Permite analizar todos los flujos de información, financieros y de mercancías desde una perspectiva interempresarial, lo que ayuda a planificar a corto, medio y largo plazo, aumentar la eficacia de la gestión de la cadena de suministro y coordinar procesos entre proveedores, fabricantes y clientes. Desarrollado por el Supply Chain Council en 1996, ha evolucionado para incluir metadatos, blockchain y estrategias omnicanal en su duodécima versión lanzada en 2017 por la APICS.²³

VENTAJAS DEL MODELO SCOR

El modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference) desarrollado por el Supply Chain Council (SCC) estandariza procesos y terminología en la cadena de suministro para modelar, comparar y analizar estrategias. Se enfoca en cinco procesos internos: Planificación, Aprovisionamiento, Fabricación, Distribución y Devolución. Organiza los procesos en tres niveles de implementación y se centra en flujos de información y productos, excluyendo funciones como finanzas y ventas.²⁴

SIMULACIÓN

La simulación se define como el uso de modelos informáticos para probar virtualmente los métodos y procedimientos de fabricación, incluidos procesos como la producción, el montaje, el inventario y el transporte.

Una simulación imita el funcionamiento de los procesos o sistemas del mundo real con el uso de modelos. El modelo representa los comportamientos y las características clave del proceso o sistema seleccionado, mientras que la simulación representa cómo evoluciona el modelo en diferentes condiciones a lo largo del tiempo.²⁵ La simulación se basa en el uso de un software de simulación de sistemas sirve para conocer cuál será el comportamiento de un sistema en determinadas condiciones del mundo real, sin necesidad de que estas se produzcan de facto. Es decir, se trata de un software que “simula” una situación posible en el mundo físico, permitiendo así comprobar cómo funciona el sistema en estos supuestos. También se define como una plataforma de programación y computación numérica que permite a las empresas e instituciones educativas crear modelos, desarrollar algoritmos, analizar conjuntos de datos y más.²⁶

²³ Remberto Ramírez. (2020, 20 de noviembre). Modelo SCOR, definición y funciones. Digital Guide IONOS.

²⁴ Daniel Arellano Camacho. (2021, 15 de julio). Supply Chain con el modelo SCOR. Digital Guide IONOS.

²⁵ Anónimo. (2023, 17 de agosto). Simulación de procesos industriales. Centro de formación técnica industrial.

ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES

Se puede definir a la Administración de Operaciones como el diseño, y la mejora de los sistemas que crean y producen los principales bienes y servicios, y que está dedicada a la investigación y a la ejecución de todas aquellas acciones que van a generar una mayor productividad mediante la planificación, organización, dirección y control en la producción, aplicando todos esos procesos individuales de la mejor manera posible, destinado todo ello a aumentar la calidad del producto.²⁷

AJUSTE ESTRATÉGICO

Se refiere a la consistencia entre las prioridades del cliente que la estrategia competitiva espera satisfacer y las capacidades de la cadena de suministro que la estrategia de ésta pretende construir. Una compañía puede fracasar por la falta de ajuste estratégico o porque los recursos, procesos y diseño de toda la cadena de suministro no apoyan el ajuste estratégico deseado.²⁸

CONTROL INTERNO

Es el proceso para determinar lo que se está llevando a cabo, valorización y, si es necesario, aplicando medidas correctivas, de manera que la ejecución se desarrolle de acuerdo con lo planeado.²⁹ El Control Interno ha sido diseñado, aplicado y considerado como la herramienta más importante para el logro de los objetivos, la utilización eficiente de los recursos y para obtener la productividad, además de prevenir fraudes, errores, violación a principios y normas contables, fiscales y tributarias.

TIPOS DE DISTRIBUCIÓN

Distribución exclusiva otorga derechos de exclusividad a los distribuidores en determinados territorios. Al otorgar estos derechos, el productor le exige al comerciante no trabajar líneas de la competencia. Este tipo de distribución tiene sus ventajas: se desarrolla un mayor esfuerzo de ventas; se ejerce un mayor control por parte del productor sobre los precios, la promoción, el crédito y diversos servicios; le da al productor un mayor prestigio y ofrece márgenes de utilidad más altos.³⁰

²⁷ Sandra Laurel (2022, 12 de agosto) *Administración de operaciones*. UCREANOP.

²⁸ Pepe Baena (2023, 25 de febrero) *Eficiencia operativa*. OBS Business School.

²⁹ Anónimo (2017, 03 de marzo) *Mejoramiento de procesos*. Universidad América Latina.

³⁰ Andrés Espinoza (2014, 19 de noviembre) *Tipos de distribución*. Repositorio digital EPN.

Distribución intensiva es una estrategia en la que una empresa suministra sus productos o servicios al mayor número posible de puntos de venta. Este tipo de distribución busca maximizar la visibilidad y la accesibilidad del producto colocándolo en numerosas tiendas y lugares, haciéndolo más fácilmente accesible para los consumidores. La distribución intensiva se diferencia de otros métodos de distribución como la exclusiva o la distribución selectiva, que limitan el número de puntos de venta.³¹

Distribución selectiva se utiliza un número reducido de intermediarios, que son responsables por vender los productos al consumidor final. Es una estrategia de canales de distribución en la que importa mucho la reputación del intermediario, pues afecta la performance de ventas del artículo. Tiene uso limitado de las tiendas de determinado territorio. Se utiliza con productos de marca muy conocida y con productos a los que el consumidor guarda lealtad.³²

TIPOS DE FABRICACIÓN

Fabricación bajo pedido

La fabricación por pedido también es conocida por sus términos anglosajones Make To Order (MTO) y Build To Order. Esta forma de producir significa que un producto se realiza bajo pedido. Por lo que no se trabaja con un inventario fijo. Sólo cuando llega un pedido, se le piden los materiales necesarios para la producción a los proveedores. También, aquellas empresas que no producen realmente, pero que realizan algunos ajustes pequeños en la mercancía, tienen su propia variante de MTO, llamada ensamblaje por pedido (Assemble To Order, ATO). Este método de producción el cliente puede especificar el diseño exacto del producto siempre y cuando se utilicen materias primas y componentes estándar.³³

Fabricación para almacenamiento

La producción para almacenamiento, o MTS (Make-To-Stock), es una estrategia de producción en la que las mercancías se producen en el inventario de productos terminados de acuerdo con la demanda prevista de los consumidores.

³¹ Andrés Espinoza (2014, 19 de noviembre) Tipos de distribución. Repositorio digital EPN.

³² Andrés Espinoza (2014, 19 de noviembre) Tipos de distribución. Repositorio digital EPN.

³³ Anónimo (2018, 05 de marzo) Tipos de fabricación. Siemens Digital Industries.

El MTS se conoce como un sistema de fabricación de tipo push porque está configurado para “empujar” la producción a través de la cadena de suministro de acuerdo con las previsiones de la demanda. El MTS suele ser utilizado por empresas que producen mercancías a granel, a menudo creando muchas mercancías idénticas en un ciclo de producción.³⁴

INFRAESTRUCTURA DE TI

La infraestructura de la tecnología de la información (TI) hace referencia a los elementos necesarios para operar y gestionar entornos de TI empresariales. La infraestructura de TI puede implementarse en un sistema de cloud computing o en las instalaciones de la empresa.³⁵

Estos elementos incluyen el hardware, el software, los elementos de red, un sistema operativo (SO) y el almacenamiento de datos. Todos ellos se utilizan para ofrecer servicios y soluciones de TI. Los productos de infraestructura de TI se pueden descargar como aplicaciones de software que se ejecutan en los recursos de TI actuales

INFRAESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO

Son las ubicaciones físicas reales en la red de la cadena de suministro donde se almacena, ensambla o fabrica el producto. Los dos principales tipos de instalaciones son los sitios de producción y los de almacenamiento. Las decisiones relacionadas con el rol, ubicación, capacidad y flexibilidad de las instalaciones tienen un efecto significativo en el desempeño de la cadena de suministro. En una bodega se ejecuta la recepción, almacenamiento y movimientos de materiales, materias primas y productos semielaborados, hasta el punto de distribución. Es un espacio destinado, bajo ciertas condiciones, al almacenamiento de distintos bienes.³⁶

MAPEO DE PROCESOS

El mapeo de procesos implica desarrollar un flujo detallado de la información y las actividades utilizadas para producir alguna actividad definida.

³⁴ Anónimo (2018, 05 de marzo) Tipos de fabricación. Siemens Digital Industries.

³⁵ Guillermo Luna (2018,04 de septiembre) Infraestructuras TI. IBM Management.

³⁶ Guillermo Luna (2018,04 de septiembre) Infraestructuras de almacenamiento. IBM Management.

Con frecuencia indica tiempos para estas actividades y determina la asignación de responsabilidades. Muestra quién y qué está involucrado en un proceso operativo, a nivel productivo, en almacenamiento, en distribución, etc., se puede aplicar en cualquier organización y puede revelar áreas en las que un proceso necesita mejoras.

Esto incluye la organización del tiempo, la gestión de tareas, una mejor comunicación y diversas metodologías que ayudan a lograr resultados más positivos y satisfactorios.³⁷

DIAGRAMA DE RECORRIDO

Representación gráfica sobre plano del área en la cual se desarrolla la actividad, con las ubicaciones indicadas de los puestos de trabajo y el trazado de los movimientos de los hombres y/o de los materiales.

Es un diagrama que se emplea para establecer el recorrido de un solo producto o proceso. Tiene en cuenta las operaciones, inspecciones, demoras, transporte y almacenamiento. Se utiliza la misma simbología que la de un diagrama de proceso. Este diagrama permite identificar las posibles áreas congestionadas, determinar los avances y retrocesos del proceso y facilitar el desarrollo de una mejor distribución de la planta. ³⁸

PLANIFICACIÓN

Planificación de la demanda

La planificación de la demanda es un proceso de gestión de la cadena de suministro que permite a una compañía proyectar la demanda futura y adaptar correctamente su producción, ya sean productos o servicios, de acuerdo con esas proyecciones. La planificación de la demanda busca lograr y mantener un equilibrio de suministro ajustado de forma efectiva, uno que almacene en el inventario los productos que dicte la demanda, no más. Encontrar ese equilibrio perfecto que existe entre la suficiencia y el sobrante puede resultar especialmente complicado.³⁹

³⁷ Mariela Rebollo (2019, 03 de julio) Mapeo de procesos. Gestipolis.

³⁸ Víctor Yepes (2020, 04 de mayo) Diagrama de recorrido. Blog UNIR.

³⁹ Mauricio Guillen (2018, 17 de junio) Planificación de oferta y demanda. IMB Management.

Planificación de la oferta

Mientras que la planificación de la demanda implica la previsión de la demanda de los clientes, la planificación de la oferta determina cómo una empresa satisfará esa demanda sin dejar de cumplir sus objetivos financieros y de servicio.

Por lo tanto, la planificación de la oferta debe tener en cuenta varios aspectos relacionados con la producción de inventario y la logística. Estos factores pueden incluir las cantidades disponibles, los pedidos de clientes pendientes y previstos, las cantidades mínimas de pedido, los plazos de entrega, la nivelación de la producción, las existencias de seguridad y la demanda.⁴⁰

PEDIDOS

Preparación del pedido

La preparación de pedidos o gestión de pedidos, también llamado picking, se define como el proceso mediante el cual se seleccionan y recogen los productos desde las estanterías, pasillos, y demás espacios de la bodega. Así, el objetivo de la preparación de pedidos es organizar y preparar los productos para ser embalados (packing) y enviados a sus respectivos compradores, por lo que mientras más eficaz sea esta etapa, mejores resultados se van a tener en la entrega de pedidos a los clientes.⁴¹

Procesamiento del pedido

El procesamiento de pedidos, o la gestión de pedidos, es el seguimiento y control del flujo de pasos que van desde la compra hasta la entrega del pedido; teniendo siempre presente todas y cada una de las partes del proceso, incluido no solo el pago, sino también la preparación de los pedidos para su envío y la logística para su transporte y entrega. Está representado por el número de actividades incluidas en el ciclo del pedido del cliente. Específicamente, incluyen la preparación, la transmisión, la entrada, el surtido y el informe sobre el estado del pedido.⁴²

⁴⁰ Mauricio Guillen (2018, 17 de junio) *Planificación de oferta y demanda*. IMB Management.

⁴¹ Claudia Estrada (2022, 29 de septiembre) *Preparación de pedidos*. Blog Quartup.

⁴² Claudia Estrada (2022, 29 de septiembre) *Procesamiento de pedidos*. Blog Quartup.

PRODUCTO TERMINADO

Los productos terminados son aquellos bienes que han sido producidos por una empresa y se encuentran en una etapa de fabricación avanzada o completada. Estos productos están listos para ser comercializados y entregados a los clientes.

Se consideran como productos terminados aquellos que ya han pasado por todas las fases del proceso productivo y están en condiciones de salir al mercado para su venta o distribución. Estos productos forman parte del activo circulante de la empresa, ya que se espera que se conviertan en ingresos una vez vendidos.⁴³

RANGO DE VENTAS PERIÓDICAS

Mide la cantidad máxima y mínima vendida por periodo (día/semana/ mes) durante un horizonte de tiempo específico. El objetivo es entender cualquier correlación entre las ventas y el precio, y cualquier oportunidad potencial de cambiar las ventas si se cambia el precio con el tiempo.⁴⁴

ROTACIÓN DE INVENTARIO

La rotación de inventario es una forma de medir el ritmo con el que se consume el inventario durante un ciclo contable. Cuando la rotación de inventario se refiere a productos en venta, suele expresarse como un índice de rotación de inventario. Sin embargo, la rotación de inventario también puede referirse a los suministros que utiliza una empresa para crear sus productos.

Dicho de otro modo, es una medida financiera que indica la cantidad de veces que una empresa agota su inventario y vuelve a surtirlo en un tiempo definido, por lo general, en un año. Una rotación alta puede ser una señal de eficiencia en la gestión, es decir, la compañía vende rápidamente sus productos y los sustituye de manera oportuna, lo que refleja una buena planificación y control de inventarios.⁴⁵

⁴³ Alejandra Hernández (2017, 15 de diciembre) *Operatividad Industrial. Blog Bind ERP.*

⁴⁴ Jorge Gómez (2019, 05 de octubre) *Cadena de suministros. Academia Edu.*

⁴⁵ Beatriz Godoy (2022, 08 de agosto) *Desarrollo de almacenes. Blog Slimstock.*

VII. MARCO CONTEXTUAL

En este apartado se delimita el entorno dentro del cual se desarrolla el trabajo, investigando los factores que se deben previsualizar al momento de realizar el análisis de los resultados obtenidos. Aporta particularidades y argumentos cualitativos de las personas, ambiente o medio en el que se lleva a cabo la investigación, todo esto adaptado al rubro, operación y productos de la empresa en estudio.

A. POLITICO

Reestructuración de alcaldías

En las elecciones del 3 de marzo de 2024, los salvadoreños podrán elegir solo a 44 alcaldes, luego de que los diputados de la Asamblea Legislativa aprobarán, con 67 votos, una reestructuración territorial que agrupa a los 262 municipios, hoy denominados distritos.

La nueva distribución está basada en los 14 artículos de la Ley Especial para la Reestructuración Municipal, la cual fue expuesta en el pleno legislativo en la sesión número 110. Los municipios pasan a ser distritos y quedarán agrupados por regiones en cada uno de los 14 departamentos, basado en los cuatro puntos cardinales: Norte, Sur, Este y Oeste. La modificación municipal no afectará la extensión de partidas de nacimiento, las tarifas de impuestos municipales ni otros servicios que presta la comuna actualmente.

IMPACTO (POSITIVO)

Se tendría una mejor coordinación en la prestación de servicios públicos, como infraestructura, transporte y servicios sociales. Con el aspecto de la mejora de infraestructura se incluye la infraestructura vial debido a que el gobierno local obtendrá más recursos y priorizará aquellas vías de mayor demanda permitiendo el acceso o circulación de manera más libre y sin dañar los equipos logísticos.

Cabe incluir que la centralización de la alcaldía permitirá la planificación del desarrollo lo cual mejora la eficiencia en la administración (Trámites legales, permisos etc.). Permitiendo a la empresa en caso de expandirse renovar tramites, o relacionado realizarlo con menor inversión de tiempo y recursos.

Reformas tributarias municipales: Nuevos impuestos para la autosostenibilidad.

La Asamblea Legislativa, dominada por el oficialismo, ha aprobado reformas a la Ley General Tributaria Municipal para obligar a las alcaldías a cobrar nuevos impuestos locales. Esta medida surge como respuesta a la eliminación del FODES, que anteriormente financiaba los proyectos municipales. Ahora, las alcaldías deberán recaudar ingresos a través de impuestos dirigidos a grandes empresas, comercios e industrias, con el objetivo de ser autosostenibles y mejorar los proyectos y programas locales.

Detalles de la Reforma

- **Creación de Nuevos Impuestos:** Se impondrán tributos a establecimientos como locales, agencias, sucursales y cualquier infraestructura que sea necesaria para la actividad económica dentro del municipio. Estos impuestos serán adicionales a los ya existentes, independientemente de si la empresa ya paga impuestos en otra localidad.
- **Base Imponible y Plazos:** La base imponible se determinará en el acto, con un plazo de 30 días hábiles para el pago de tributos. Si no se cumple con este plazo, se aplicará un interés moratorio basado en la tasa de interés del mercado.
- **Sanciones:** Se establecen sanciones para declaraciones tardías y omisiones, con multas que van desde el 5% del impuesto declarado hasta \$1,095 por presentar declaraciones falsas. Las deudas tributarias prescribirán en 15 años por falta de cobro.

IMPACTO (NEGATIVO)

Las reformas tendrán un impacto significativo en las empresas privadas, que se enfrentarán a una mayor carga tributaria a nivel municipal.

Las grandes empresas, industrias y pequeños comercios instalados en los municipios deberán pagar estos nuevos impuestos, lo que podría aumentar sus costos operativos y generar desafíos adicionales para cumplir con las nuevas obligaciones fiscales.

Las multas por incumplimiento, significativamente más altas que las actuales, también podrían representar un riesgo financiero para aquellos que no se ajusten a tiempo a los nuevos requerimientos tributarios municipales.

Política de Seguridad Pública: Régimen de Excepción en El Salvador

En marzo de 2022, El Salvador experimentó un aumento significativo en los homicidios, alcanzando un nivel histórico de violencia en continuo ascenso. Como respuesta, el gobierno propuso el Decreto N° 333, que establece un régimen de excepción con el objetivo de proporcionar herramientas y mecanismos jurídicos a las instituciones de Seguridad Pública, incluyendo la Policía Nacional Civil y la Fuerza Armada, para restablecer el orden, la seguridad ciudadana y el control territorial.

Principales Puntos del Decreto

Objeto del Decreto (Art. 1): Establece como objetivo la facilitación de herramientas y mecanismos jurídicos para que las instituciones de seguridad pública restablezcan el orden y control territorial en el país.

Suspensión de Garantías Constitucionales (Art. 4): Suspende por 30 días ciertos derechos y garantías constitucionales a nivel nacional, específicamente los establecidos en los artículos 7, 12 inciso segundo, 13 inciso segundo y 24 de la Constitución de El Salvador. Esta suspensión puede ser prolongada por igual periodo si persisten las circunstancias que la motivaron.

Considerandos del Decreto:

Protección de la Vida y el Orden Público: Se reconoce la necesidad de tomar medidas excepcionales debido al aumento de la violencia y la amenaza que representan las estructuras delictivas para la vida y la integridad física de la población.

Constitucionalidad y Derechos Humanos: El decreto se ampara en el Art. 29 de la Constitución de El Salvador y en el Art. 27 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos, los cuales permiten la suspensión de ciertas garantías en caso de graves perturbaciones del orden público.

Extensión del Régimen de Excepción: Hasta la fecha, el régimen de excepción ha sido extendido en diez ocasiones, reflejando la persistencia de las condiciones de emergencia que justifican su aplicación.

IMPACTO

El régimen de excepción tiene un impacto significativo en las empresas privadas, principalmente en los siguientes aspectos:

Afectación del Ambiente de Negocios: La suspensión de garantías constitucionales, incluyendo el derecho a la libertad de circulación y de reunión, puede restringir operaciones comerciales y afectar la confianza de los inversionistas. La percepción de un entorno inestable puede disuadir la inversión extranjera y local.

Reducción de Controles Legales y Transparencia: Según Meléndez (2023), el régimen de excepción ha eliminado controles legales sobre procesos administrativos relacionados con el uso de fondos públicos y contrataciones del Estado, así como el derecho al acceso a la información pública. Esta falta de transparencia y rendición de cuentas puede generar un ambiente de incertidumbre y riesgo para las empresas, especialmente aquellas que dependen de contratos o relaciones comerciales con el Estado.

Riesgo de Abusos y Corrupción: La reducción de los mecanismos de control puede aumentar la posibilidad de abusos y prácticas corruptas en la administración pública, lo que podría afectar la competencia justa y equitativa en el mercado. Empresas podrían enfrentar desafíos en la realización de negocios de manera ética y conforme a la ley.

Impacto en los Derechos de los Empleados: La suspensión de derechos fundamentales también podría afectar los derechos laborales, especialmente si se imponen restricciones a la libertad de asociación o se promulgan medidas que limitan la protección de los empleados.

B. ECONOMICO

Apoyo por parte de Estados Unidos al sector agrícola del país.

Estados Unidos anunció una inversión de \$30.8 millones para un proyecto regional de facilitación. En la iniciativa también están incluidos Guatemala y Honduras. El proyecto regional Comercio Agrícola e Innovaciones Climáticamente Inteligentes será financiado por el programa Alimentos para el Progreso del USDA.

El proyecto será ejecutado por Improving Economies for Stronger Communities (IESC), una organización estadounidense sin fines de lucro, en conjunto con la Corporación de Exportadores de El Salvador (COEXPORT), la Asociación Guatemalteca de Exportadores (AGEXPORT), la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), el Centro para la Empresa Privada Internacional (CIPE), la Universidad de Purdue y la Organización Mundial de Logística Alimentaria (WFLO).

Durante la firma, las autoridades explicaron que el proyecto incluye tres grandes actividades: la facilitación del comercio de productos agrícolas perecederos, como hortalizas y frutas, con la agilización de los procesos en fronteras, paso más rápido, inspección conjunta, entre otros. La segunda actividad son las medidas fitosanitarias y de seguridad de los alimentos; el último componente son las cadenas de valor agrícolas.

IMPACTO (POSITIVO)

Según una publicación de año 2021 del gobierno central El Salvador importa el 80% de los granos básicos que consume⁴⁶. De acuerdo con dicha publicación el maíz se importa el 14%, frijol el 19%, arroz el 79% y de sorgo el 1%. El impacto de la iniciativa de Estados Unidos será de beneficio para la empresa, ya que los productos que comercializa están fabricados de arroz.

La ventaja que supone es que puede obtener productos agrícolas de mejor calidad y a un precio más competitivo además de optar por diversos proveedores y no solo limitarse a unos, permitiendo evaluar a aquellos que permitan abastecer a la empresa de manera adecuada.

Costo Inmobiliario

En El Salvador, se observa una creciente preocupación entre la población debido al aumento constante en los precios de la vivienda. Esta preocupación se ve respaldada por la abundancia de anuncios en línea que muestran precios cada vez más altos.

⁴⁶ Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador. (2021, 16 de junio). El Salvador camina hacia la sostenibilidad en la producción de granos básicos. Recuperado de <https://www.mag.gob.sv/2021/06/16/el-salvador-camina-hacia-la-sostenibilidad-en-la-produccion-de-granos-basicos/>

A pesar del aumento en la construcción de viviendas, el gobierno no ha implementado medidas para controlar el costo de la vivienda en el país. La falta de intervención gubernamental en el mercado de viviendas podría llevar a una mayor inaccesibilidad para ciertos segmentos de la población.

IMPACTO (NEGATIVO)

La mayoría de MIPYMES en El Salvador al momento de ampliar sus instalaciones o ubicar expandirse a otras localidades optan por comprar casas habitacionales y posteriormente adecuarlas para las actividades que se pretenden desarrollar.

El incremento del costo inmobiliario limita a la empresa a expandirse a nivel de las instalaciones lo que conllevaría a una alta inversión (Debido al excesivo costo inmobiliario) en caso de que la empresa ponga en su foco otra localidad o área para operar a nivel del país.

Crecimiento Económico

Según datos del BCR, la producción en el tercer trimestre del 2023 creció 3.61 % que es hasta ahora la mayor alza registrada en lo que iba del año, ya que el primer trimestre fue de tan solo 0.62 % y el segundo rozó los 3.0 %, al llegar al 2.96 %. Se debe a la “Seguridad que vive el país” y que han implicado un auge en las actividades festivas.

El presidente del BCR enfatizó el alza del turismo que implicó que más de 3 millones de turistas llegaron a El Salvador, hasta noviembre pasado, con un alza de 34.21 %, comparado a 2022.

Uno de los sectores que ha registrado mayor contracción ha sido la industria que ha registrado una caída de 3.6 %; principalmente por la baja de la demanda externa, aunque la demanda interna de productos alimenticios y bebidas amortiguó la caída.⁴⁷ La Comisión Económica Para América Latina y El Caribe, CEPAL, publicó un balance donde se informó que la economía salvadoreña creció un 2.3 % para el año 2023. Economistas señalan que esa es una tasa de crecimiento menor que la del 2022 cuando fue de 2.4 %.

⁴⁷Cantizzano, I. (2023, 23 de diciembre). *Economía de El Salvador crecerá 2.7 %, según proyecciones del BCR. La Prensa Gráfica.*

Las encuestas revelan que la economía es lo que más preocupa a las familias salvadoreñas, ya que desde hace meses se enfrentan a la inflación de precios, principalmente en productos de la canasta básica.⁴⁸

IMPACTO

Al aumentar el costo de la canasta básica los consumidores restringen la compra de alimentos no prioritarios es decir disminución en la demanda de galletas si los consumidores reducen sus gastos en productos no esenciales debido a la incertidumbre económica.

Aunque la economía sigue creciendo, la tasa de crecimiento ha disminuido en comparación con años anteriores. Esto indica un menor potencial de crecimiento para la empresa, lo que podría dificultar alcanzar sus objetivos de expansión o desarrollo de nuevos productos.

Modificación de la ley de impuesto sobre la renta.

La Asamblea Legislativa de El Salvador introdujo cambios a la Ley de Impuestos sobre la Renta en 2024, los cuales amplían la definición de renta gravable para incluir ciertos ingresos de capital que antes estaban exentos.

Estos ingresos comprenden cualquier tipo de valor recibido, tanto en efectivo como en especie, generado por movimientos de capital en el extranjero o por inversiones extranjeras, sin importar la fuente o el origen. La reforma establece que se deben declarar estos capitales, incluidos aquellos derivados de remesas familiares o de inversiones extranjeras que se destinen a empresas salvadoreñas, tratándolos como rentas excluidas. Esto implica que se busca una mayor claridad y control sobre la tributación de los ingresos obtenidos fuera del país, ya sea por capital nacional o extranjero.

⁴⁸ Rodríguez, M. (2023, 27 de diciembre). *El Salvador: 7 hechos que marcaron la política del país centroamericano en el 2023.*

Tabla 1: Modificación de la ley de impuesto sobre la renta.

Aspecto	Antes de la modificación	Después de la modificación	Ejemplos de afectación
Renta de Capital	No se incluían remesas ni capital extranjero.	Se incluyen remesas y capital extranjero.	Empresas que reciben inversiones desde el exterior deberán tributar sobre esos ingresos.
Declaración de Ingresos Externos	No era necesario declarar ciertos ingresos del exterior.	Se deben declarar todos los ingresos del exterior.	Negocios financiados con remesas familiares deben registrar estos ingresos y podrían enfrentar nuevas obligaciones fiscales.
Base Imponible	Limitada a ingresos locales y algunos capitales específicos.	Ampliada para incluir más tipos de ingresos nacionales y extranjeros.	Aumentan los costos fiscales para empresas que tienen ingresos desde fuera del país.
Transparencia Fiscal	Menor control sobre ingresos de capital extranjero.	Mayor control y transparencia fiscal.	Aumenta la carga administrativa para cumplir con las nuevas normativas de declaración.
Transparencia Fiscal	Menor control sobre ingresos de capital extranjero.	Mayor control y transparencia fiscal.	Aumenta la carga administrativa para cumplir con las nuevas normativas de declaración.

Fuente: Elaboración propia.

Modificación de la ley de impuestos sobre la renta en la empresa privada

La modificación de la Ley de Impuestos sobre la Renta en El Salvador tendrá un impacto significativo en el sector privado, especialmente para las empresas que dependen de capitales extranjeros o de remesas para su financiamiento y operación.

Al incluir estas fuentes de ingreso dentro de la base imponible, se incrementa la carga tributaria potencial sobre estas empresas, lo que puede afectar sus márgenes de beneficio y la disponibilidad de capital para reinversión. Esta medida podría generar un aumento en los costos operativos debido a la necesidad de cumplimiento y ajuste a las nuevas regulaciones fiscales.

Para las empresas con capital extranjero, las reformas pueden disuadir la inversión si se perciben como una barrera adicional o un costo no anticipado, lo cual podría influir en las decisiones de inversión de capital en El Salvador. Asimismo, las empresas que reciben remesas familiares como parte de su flujo de caja deberán ajustar su gestión financiera para cumplir con las nuevas obligaciones fiscales, lo que puede implicar una mayor carga administrativa y financiera.

Sin embargo, en un plano positivo, la reforma puede contribuir a un entorno de mayor transparencia y formalización del sector privado, ya que promueve la declaración y regularización de todas las fuentes de ingreso, alineándose con las mejores prácticas internacionales de transparencia fiscal. Esto podría, a largo plazo, mejorar la percepción de El Salvador como un destino de inversión más seguro y regulado, lo cual podría compensar los costos iniciales de adaptación a la nueva normativa.

C. SOCIAL

Tendencia por consumo de alimentos más saludables⁴⁹

Las tendencias en la industria de alimentos para 2023 están impulsadas por los cambios en los hábitos de consumo de los consumidores. Ellos están cada vez más preocupados por su salud y el medio ambiente y buscan opciones de alimentos convenientes y saludables.

⁴⁹ FUSADES. (2023). *Tendencias de Alimentos para el año 2023*. Recuperado de https://fusades.org/publicaciones/Tendencias_alimentos_2023.pdf

La industria de alimentos en El Salvador está respondiendo a estas tendencias. Las empresas están desarrollando nuevos productos y servicios que satisfagan las necesidades de los clientes.

Tendencias en la industria de alimentos para 2023. Según las fuentes consultadas, las principales tendencias en la industria de alimentos para 2023 son las siguientes:

- Alimentos saludables y sostenibles: Los consumidores están cada vez más preocupados por su salud y el medio ambiente. Esto está impulsando la demanda de alimentos saludables y sostenibles.
- Personalización: Los consumidores quieren tener más control sobre lo que comen. Esto está impulsando la tendencia de la personalización de alimentos, que incluye productos hechos a medida para las necesidades individuales.
- Conveniencia: Los consumidores están cada vez más ocupados y buscan opciones de alimentos convenientes. Esto está impulsando la tendencia de la comida rápida y la comida preparada.

Algunos ejemplos de cómo estas tendencias podrían impactar a El Salvador incluyen:

- El aumento de la demanda de productos locales: Los consumidores salvadoreños pueden estar más dispuestos a comprar productos locales, ya que estos son más frescos y sostenibles.
- El crecimiento de la industria de alimentos procesados: Los consumidores salvadoreños pueden estar más dispuestos a comprar alimentos procesados, ya que estos son más convenientes.
- El desarrollo de nuevos productos y servicios de agricultura urbana: Los agricultores urbanos pueden desarrollar nuevos productos y servicios para satisfacer la demanda de alimentos frescos y locales.

IMPACTO

Se puede visualizar un aumento de la tendencia de la demanda de productos saludables y sostenibles lo cual es un impacto positivo ya que la empresa ofrece galletas de arroz sin conservantes añadidos puede capital esta tendencia ofreciendo opciones personalizadas, como galletas sin gluten, bajas en azúcar o con ingredientes específicos para dietas particulares.

Además, a medida que los consumidores buscan opciones de alimentos convenientes, las galletas saludables pueden ofrecer una solución práctica y nutritiva para satisfacer esos requerimientos.

D. TECNOLÓGICO

Implementación de un ERP

En el entorno empresarial salvadoreño, la adopción de un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) se ha vuelto esencial para garantizar la eficiencia operativa de las empresas. Estos sistemas, que integran una amplia gama de funciones empresariales en un solo entorno, se han posicionado como fundamentales en la gestión y toma de decisiones estratégicas.

A veces descrito como "el sistema nervioso central de una empresa", un sistema de ERP⁵⁰ brinda la automatización, integración e inteligencia esenciales para ejecutar eficientemente todas las operaciones cotidianas de negocio. La mayoría o todos los datos de una organización deben residir en el sistema de ERP para brindar una única fuente de verdad en todo el negocio.

Ante los desafíos actuales en El Salvador, la necesidad de una gestión empresarial ágil y eficiente ha impulsado la relevancia de los Sistemas ERP como soluciones integrales que permiten una administración efectiva y decisiones informadas. Entre los principales ERP a nivel de El Salvador se encuentran:

SAP: Originalmente desarrollado en Alemania, SAP ofrece una integración completa de procesos empresariales, lo que facilita la toma de decisiones, posee un alto nivel de escalabilidad y herramientas analíticas de avanzada.

Microsoft Dynamics: Su desarrollo inicial fue en Estados Unidos, entre sus ventajas posee una integración con otras soluciones de Microsoft como Office 365, lo que permite ser una interfaz muy intuitiva y amigable con el usuario, a diferencia de SAP este suele facilitar la adopción por parte del personal.

⁵⁰ Un ERP es la planificación de recursos empresariales, es un sistema de software que ayuda a operar todo el negocio, dando soporte a la automatización y los procesos en finanzas, recursos humanos, fabricación, cadena de suministro, servicios, procurement, entre otros.

Oracle: Principalmente desarrollado en Estados Unidos, ofrece una amplia gama de módulos y funcionalidades para adaptarse a diversas necesidades empresariales, posee una alta escalabilidad y adaptación al crecimiento de la empresa. Su tecnología ofrece un alto nivel de seguridad para proteger los datos sensibles.

Brillo ERP: Desarrollado en El Salvador, se distingue por cumplir con los requerimientos legales, tributarios y fiscales impuestos por la legislación salvadoreña. Con 20 años en el mercado local y regional, Brilo ERP cuenta con presencia en más de 8 países. Un software robusto, con alta escalabilidad y que presenta una interfaz muy amigable con el usuario.

IMPACTO (POSITIVO)

El tener implementado un sistema ERP permite la automatización de procesos empresariales clave, lo que conduce a una mayor eficiencia operativa lo cual tiene un impacto positivo sobre la empresa. Además, permite la generación de informes precisos y en tiempo real. Actualmente la empresa opera con el programa SOFTLAND el cual integra las ventas, distribución, inventarios, producción, contabilidad, tesorería y presupuestos. Los datos recopilados en el ERP permiten a la organización no solo registrarlos si no ser una fuente o “Lago de datos” con el cual realizar diferentes diagnósticos de la situación de la empresa, los principales costos y gastos así mismo evaluar a los principales clientes y evaluar el sistema en su conjunto.

Implementación de Power BI para la elaboración de reportaría.

Power BI es una suite de herramientas de análisis empresarial que permite visualizar datos y compartir insights en toda la organización. Con Power BI, puedes conectar a múltiples fuentes de datos, simplificar la preparación de datos y conducir análisis ad hoc.

IMPACTO (POSITIVO)

La adopción de una herramienta como lo es POWER BI es un impacto positivo que permite la visualización de datos avanzada como por ejemplo lo podría ser utilizada para medir el nivel de desperdicio o averías tanto en el proceso de producción o en el manejo en el almacén de distribución, medir o visualizar a detalle las rutas y los niveles de ventas, entre otros.

Como caso de éxito Con Microsoft Power BI, se puede establecer una “biblioteca de modelos semánticos” que cubre cantidades masivas de datos financieros. Brinda a los asociados fácil acceso a toda la amplitud y profundidad de los datos, desde el liderazgo ejecutivo hasta los analistas individuales, y les permite analizar los datos de manera poderosa y de manera muy rápida.⁵¹

E. ECOLOGICO

Cambio climático

La amenaza climática ya es muy significativa para El Salvador y crecerá mucho más en las próximas décadas. En las últimas seis décadas la temperatura promedio anual en El salvador aumento mas de 1.3 °C y los escenarios climáticos apuntan a aumentos de entre 2°C y 3°C adicionales, en las siguientes décadas dependiendo de los esfuerzos que se realicen a nivel planetario para mitigar el calentamiento global.

El aumento de temperatura, junto con los significativos cambios que se prevén en los patrones de precipitación, tiene implicaciones para la disponibilidad hídrica, la agricultura, la seguridad alimentarios, la salud y otros ámbitos esenciales para el desarrollo económico y el bienestar de la población. Los impactos previsibles del cambio climático en la zona costera-marina también son motivos debido a que las últimas seis décadas el nivel del mar aumento casi 8 centímetros y se espera que este proceso se acelere en las próximas décadas.

IMPACTO

Se puede tener un impacto negativo en el caso los patrones de lluvia que afectan los cultivos de arroz, la empresa enfrentaría dificultades para obtener el suministro necesario de materia prima. ademes cabe incluir que las condiciones climáticas extremas, como sequias o inundaciones podrían ser más frecuentes.⁵²

⁵¹ Microsoft. (11 Octubre 2022). Walmart optimiza el inventario y mejora la eficiencia operativa con Power BI. Microsoft Customer Stories. Recuperado de <https://customers.microsoft.com/en-us/story/1557385809666881648-walmart-retailer-power-bi>

⁵² Maryelos Cea. (2024, Marzo 14). Crece a 62% la posibilidad de que aparezca La Niña este 2024 y aumente las lluvias en El Salvador. La Prensa Gráfica. <https://www.laprensagrafica.com/elsalvador/Crece-a-62--la-posibilidad-de-que-aparezca-La-Nina-este-2024-y-aumente-las-lluvias-en-El-Salvador-20240314-0023.html>

VIII. MARCO LEGAL

En el dinámico entorno empresarial salvadoreño, las empresas dedicadas a la fabricación y distribución de productos alimenticios enfrentan una serie de desafíos regulatorios y legales que afectan directamente su operación y competitividad. En este contexto, la empresa se destaca como un actor clave en el sector de alimentos, especializándose en la producción y distribución de galletas de arroz, un producto cada vez más demandado por su perfil nutricional y versatilidad.

El objetivo principal es proporcionar una visión detallada y estructurada del marco legal que enmarca las actividades De la empresa en El Salvador, examinando aspectos clave como la seguridad alimentaria, las normativas laborales, los requisitos de etiquetado y envasado, así como las consideraciones ambientales y comerciales.

Al comprender y cumplir con el marco legal aplicable, la empresa podrá asegurar su conformidad con las regulaciones pertinentes, mitigar riesgos legales y mejorar su reputación como empresa responsable y ética en el sector alimentario salvadoreño.

A. LEYES Y REGULACIONES ALIMENTARIAS

Codex alimentarius

El punto de contacto del Codex Alimentarius en El Salvador está delegado por ley al Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica, OSARTEC, tal como lo establece el Artículo 16, literal (g) de la Ley de Creación del Sistema Salvadoreño para la Calidad, Decreto 790, de fecha 26 de agosto del 2011 y vigente a partir del mes de septiembre 2011.

El Codex Alimentarius, o código alimentario, se ha convertido en un punto de referencia mundial para los consumidores, los productores y elaboradores de alimentos, los organismos nacionales de control de los alimentos y el comercio alimentario internacional. Su repercusión sobre el modo de pensar de quienes intervienen en la producción y elaboración de alimentos y quienes los consumen ha sido enorme. Su influencia se extiende a todos los continentes y su contribución a la protección de la salud de los consumidores y a la garantía de unas prácticas equitativas en el comercio alimentario es incalculable.

La importancia del Codex Alimentarius para la protección de la salud de los consumidores fue subrayada por la Resolución 39/248 de 1985 de las Naciones Unidas; en dicha Resolución se adoptaron directrices para elaborar y reforzar las políticas de protección del consumidor.

Puntos clave en la norma

Identificamos los tipos de aditivos que pueden ser utilizados en las galletas que la contraparte produce en: La Norma General para los Aditivos Alimentarios (CODERX STAN 192-1995), que establece en su Parte I: sistema de clasificación de alimentos, específicamente en el apartado 15.0 aperitivos listos para el consumo punto 15.1 “Aperitivos a base de patatas (papas), cereales, harina o almidón (derivados de raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas)”, Parte II: Descriptores revisados de las categorías de alimentos, en la parte 06.7

Productos a base de arroz precocidos o elaborados, incluidas las tortas de arroz (sólo del tipo oriental) culminando con Las Notas a la Norma general para los aditivos alimentarios extramente la nota N° 433 “Solo para uso en galletas de arroz y aperitivos de patatas (papas).”

Importancia del cumplimiento de esta norma.

El Codex Alimentarius impacta directamente en la producción y distribución de galletas al establecer estándares internacionales que regulan el uso de aditivos alimentarios, la clasificación de alimentos y las especificaciones para productos específicos como las galletas de arroz.

Cumplir con estas normativas garantiza la seguridad alimentaria y la calidad de los productos, lo que es fundamental para la reputación y el éxito comercial de la empresa.

Norma Salvadoreña: Norma general para el etiquetado de los alimentos preenvasados (NSO 17.08.07:04).

Descripción

Esta norma presenta los requerimientos que deben cumplir las etiquetas de los productos para empacados.

Es el marco general a tomar como referencia para la elaboración de normas de etiquetado específicas. Las normas de etiquetado específicas deben cumplir con los lineamientos metroológicos que rigen esta norma.

Puntos clave en la norma

Como establece en su punto N°2.Campo de aplicación, apartado 2.1 los productos preempacados deben ser etiquetados de acuerdo con esta norma antes de ser ofrecidos a la venta, excepto que ya estén sujetos a otras leyes o regulaciones específicas. Se presentan otros 10 puntos donde hacen referencia a todas las especificaciones con las que debe cumplir el producto y su etiquetado, la información se presentó muy larga y superficial en algunas situaciones, pero no pasamos de mencionarla ya que son lineamientos con los que se deben cumplir, razón por la cual se menciona en este párrafo.

Importancia del cumplimiento

Cumplir con los requisitos de la normativa de etiquetado garantiza que cumpla con las expectativas regulatorias y brinde a los consumidores la información necesaria para tomar decisiones informadas sobre sus productos. Además, el cumplimiento adecuado de esta norma ayuda a evitar posibles problemas legales y a mantener la confianza del consumidor en la calidad y seguridad de los productos.

Ley de soberanía y seguridad alimentaria y nutricional

Descripción

La ley de soberanía y seguridad alimentaria y nutricional en El Salvador busca garantizar que todos los ciudadanos tengan acceso a alimentos saludables y nutritivos, promoviendo la producción nacional, la comercialización justa, y la protección de la salud y la nutrición de la población.

Puntos clave en la norma

Como establece en su Art. 3.- Posibilitar al Estado y a la sociedad la realización del derecho a una alimentación adecuada y a la protección frente al hambre y desnutrición, por medio de una institucionalidad y políticas públicas que promuevan la Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional. Haciendo referencia a su Art. 4.- Objetivos, que menciona lo fundamental para garantizar la soberanía y seguridad alimentaria y nutricional de la población salvadoreña.

Esto implica no solo mejorar la producción y distribución de alimentos, sino también abordar las causas subyacentes de la malnutrición y promover hábitos de vida saludables en armonía con el medio ambiente.

Importancia del cumplimiento de esta norma

La ley de soberanía y seguridad alimentaria y nutricional en El Salvador es importante para establecer un marco regulatorio que promueve la producción nacional de alimentos, garantiza el acceso equitativo a los alimentos, promueve prácticas saludables y fomenta la responsabilidad ambiental.

Cumplir con estas regulaciones es fundamental para la operación exitosa y ética cualquier empresa en el sector alimentario salvadoreño.

Norma técnica para autorizaciones y permisos sanitarios de funcionamiento del MINSAL (Acuerdo No. 390)

Descripción

Esta norma regula el otorgamiento de autorizaciones y permisos sanitarios para diversas actividades comerciales y de servicios en el territorio nacional de El Salvador. Su objetivo es establecer los requisitos, plazos y procedimientos para el trámite de estos permisos, asegurando el cumplimiento de normas sanitarias y garantizando la seguridad y salud de la población en relación con las actividades agroindustriales, industriales, alimentarias, comerciales y de servicios.

Puntos clave en la norma

En el caso de esta norma haremos referencia a los capítulos que la componen debido a que estos están divididos de una manera clara que referencia puntos clave importantes para nuestra contraparte. Como menciona en su Capítulo V Inspección, que establece los procesos de inspección sanitaria esenciales para garantizar el cumplimiento de los requisitos sanitarios en diversas actividades comerciales y de servicios.

Estos procesos incluyen la realización de inspecciones para verificar el cumplimiento de requisitos, el uso de fichas técnicas de evaluación sanitaria, la programación de preinspecciones en casos de incumplimiento parcial, y la realización de inspecciones de vigilancia programadas, por denuncia o por muestreo selectivo, con énfasis en actividades de alto riesgo.

Continuando con el Capítulo VI Permiso Sanitario de Funcionamiento, estableciendo los plazos de vigencia del permiso según el tipo de establecimiento o actividad, asegurando una regulación adecuada, se enfatiza la obligatoriedad de renovar el permiso antes de su vencimiento, con consecuencias automáticas en caso de incumplimiento.

Finalizando con el Capítulo VII de Las Modificaciones, que aborda las modificaciones que pueden surgir en los establecimientos una vez otorgado el Permiso Sanitario de Funcionamiento (PSF). Estas modificaciones pueden incluir ampliaciones, cambios en procesos, operaciones, materias primas o productos.

Importancia del cumplimiento de esta norma.

El cumplimiento de la norma técnica para Autorizaciones y Permisos Sanitarios de Funcionamiento es esencial para la empresa sujeta a estudio ya que garantiza la calidad y seguridad de sus productos, protege la salud pública, mantiene la reputación empresarial y contribuye a la sostenibilidad a largo plazo del negocio.

B. REGULACIONES LABORALES

Código de trabajo

Descripción

El Código de Trabajo de El Salvador tiene como objetivo principal armonizar las relaciones laborales entre patronos y trabajadores, estableciendo sus derechos y obligaciones, con el propósito de mejorar las condiciones de vida de los trabajadores, en consonancia con los principios establecidos en la Constitución.

Puntos clave en la norma

Debido a que el código de trabajo es demasiado extenso y es necesario que la contraparte abarque prácticamente todos los puntos estipulados en el mismo, el principal objetivo del Código de Trabajo es velar por que las relaciones entre los patronos y trabajadores sean armónicas, estableciendo los distintos derechos y obligaciones para poder garantizarles a los empleados una mejor calidad de vida.

Importancia del cumplimiento de esta norma para la empresa.

Su correcta implementación no solo garantiza el respeto por las leyes laborales, asegurando el funcionamiento legal de la empresa y evitando sanciones, sino que también protege los derechos fundamentales de los trabajadores, proporcionando condiciones laborales justas y seguras.

Esto no solo promueve una imagen positiva y reputación sólida para la empresa, sino que también contribuye a una mayor productividad y retención de talento, fomentando un ambiente laboral donde los empleados se sienten valorados y comprometidos, lo que a su vez fortalece el éxito a largo plazo.

C. NORMAS APLICABLES EN EL ÁMBITO LOGÍSTICO

Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA67.01.33:06) INDUSTRIA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PROCESADOS. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA. PRINCIPIOS GENERALES.

Descripción

El presente reglamento tiene como objetivo establecer las disposiciones generales sobre las prácticas de higiene y de operaciones durante la industrialización de los productos alimenticios, a fin de garantizar alimentos inocuos y de calidad.

Estas disposiciones serán aplicadas a toda aquella industria de alimentos que opere y que distribuya sus productos en el territorio de los países centroamericanos (Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Honduras y Costa Rica).

Puntos clave en la norma

Haciendo referencia en su punto N°5. Condiciones de los Edificios, donde hace referencia a todas las características con las que deben cumplir los edificios donde realiza sus actividades la contraparte (ubicación, alrededores, instalaciones físicas del área de proceso y almacenamiento, diseño, pisos, paredes, techos, ventanas, puertas, manejo y disposición de desechos líquidos, manejo y disposición de desechos sólidos, etc.)

Su punto N°6. Condiciones de los Equipos y Utensilios, donde puntualiza la manera en la que estos deben ser utilizados, las características que deben tener y como estos deben evitar contaminar la comida.

Sus puntos 7, 8 y 9 pueden ser abarcados de manera conjunta ya que hacen referencia al talento humano y como este es importante para el correcto funcionamiento de la empresa (personal, control en el proceso y en la producción y vigilancia y verificación).

Importancia del cumplimiento de esta norma

Cumplir con este reglamento asegura que mantenga estándares de higiene adecuados en todas las etapas de la producción, desde la recepción de materias primas hasta el almacenamiento y distribución del producto final. Además, el cumplimiento de este reglamento promueve la eficiencia operativa y reduce el riesgo de contaminación cruzada, asegurando la calidad constante de los productos, concluyendo, el cumplimiento de este reglamento es fundamental para garantizar la seguridad alimentaria, la satisfacción del cliente y el éxito continuo de la empresa en la industria de alimentos.

Régimen especial de las facturas cambiarias y los recibos de estas. (Decreto N°774)

Descripción

Este régimen aborda la figura legal de la factura cambiaria en el contexto de la compraventa de mercancías y la prestación de servicios.

Punto clave en la norma

Se considera el régimen completo ya que este menciona todas las características y situaciones que una factura debe poseer, siendo todo lo mencionado prioritario para el correcto funcionamiento de la empresa.

Importancia del cumplimiento de esta norma

Con el régimen especial de las facturas cambiarias y los recibos de las mismas porque estas son un instrumento clave en la compraventa de mercancías y la prestación de servicios.

Al cumplir con este régimen, garantiza la validez y legalidad de sus transacciones comerciales, asegurando que las facturas cambiarias correspondan a entregas reales o simbólicas de mercancías o servicios efectivamente prestados.

Código de comercio (Decreto N° 671)

Descripción

El código de comercio establece las disposiciones legales que rigen las actividades comerciales en El Salvador. definiendo quiénes son comerciantes, qué se considera un acto de comercio y cómo se aplican estas disposiciones en el contexto de las actividades comerciales en El Salvador.

Puntos clave en la norma

Los puntos clave para que se consideran el código son la constitución de sociedades, capital social, órganos de gobierno, obligaciones contables, modificación de estatutos, disolución y liquidación, contratos mercantiles y registro de comercio.

Importancia del cumplimiento de esta norma.

El cumplimiento integral del Código de Comercio es fundamental debido a que proporciona el marco legal y normativo que rige todas sus operaciones comerciales. Al conocer y cumplir el código en su totalidad, la empresa garantiza la seguridad jurídica de sus transacciones, protege sus derechos como comerciante, facilita la toma de decisiones informadas, y establece una base sólida para resolver disputas de manera efectiva y equitativa.

Por lo tanto, el cumplimiento del Código de Comercio asegura que la empresa opere dentro de los límites legales y promueva relaciones comerciales justas y transparentes, lo que es esencial para su éxito y crecimiento sostenible en el mercado.

Normativa de cumplimiento de los documentos tributarios electrónicos.

Descripción

La Normativa de Cumplimiento de los Documentos Tributarios Electrónicos es el documento que reúne las condiciones, parámetros, y especificaciones para la correcta generación, firma, transmisión, recepción y entrega de los documentos tributarios electrónicos que permiten tanto al ente rector como a los sujetos obligados cumplir con las diferentes obligaciones en el ámbito de la tributación electrónica y los eventos relacionados de las mismas.

Puntos clave en la norma

Se considerará la normativa completa ya que esta afecta todas las transacciones que la empresa realice utilizando esta modalidad.

Importancia del cumplimiento de esta norma

La importancia recae en la nueva modalidad que existe y sus aplicaciones en todas las transacciones que la contraparte realice, mostrando la importancia de su correcta aplicación en este nuevo futuro actual de forma electrónica conforme a la normativa establecida por el Ministerio de Hacienda, todo esto facilitando un proceso más ordenado y seguro a como se realizaba anteriormente mediante la implementación de las facturas electrónicas.

Reglamento de transporte terrestre de carga.

Descripción

El presente reglamento tiene por finalidad normar las actividades relacionadas con el Transporte terrestre de carga, cuyos vehículos transporten mercancías, materiales, maquinarias especialmente peligrosas y las perecederas, así como las regulaciones en cuanto al peso y dimensiones.

Puntos clave en la norma

Este reglamento abarca varios puntos clave, como la capacitación del personal, el mantenimiento preventivo de los vehículos, la seguridad de la carga, la planificación de rutas, la gestión de la flota, la seguridad vial y el respeto al medio ambiente. Al conocer y cumplir con este reglamento, Por tal motivo se decidió tomarlo completo sin necesidad de identificar cada punto ya que prácticamente el reglamento en si debe ser conocido y implementado por la contraparte.

Importancia del cumplimiento de esta norma

Mediante el conocimiento de este reglamento la empresa puede y debe evitar problemas legales, optimizar sus operaciones de transporte y garantizar la seguridad de su personal y la integridad de sus productos, lo que contribuye al éxito y la reputación de la empresa.

Ley Integral de Gestión de Residuos y Fomento al Reciclaje (Decreto N° 527).

Descripción

La meta de esta ley es lograr el aprovechamiento y disposición final sanitaria y ambientalmente segura de los residuos, para proteger la salud de las personas, el medio ambiente y fomentar una economía circular, estableciendo una visión sistémica en la gestión integral de los residuos, la determinación de los actores y su forma de interacción, y la asignación de responsabilidades para lograr cambios conductuales en la población.

Puntos clave en la norma

Esta ley abarca la gestión integral de residuos para proteger la salud de la población y el entorno ambiental, fomenta prácticas sostenibles y eficientes en el uso de recursos, alineándose con los objetivos de desarrollo sostenible, esto impulsa a LICA, S.A. de C.V. a enfocarse en la protección ambiental, la salud pública, la promoción de prácticas sostenibles y una responsable gestión de los residuos para cumplir con lo que la norma establece favoreciendo a su comunidad y siendo referencia en ese ámbito tan importante actualmente.

IX. ORGANIZACIÓN

¿QUIÉNES SON?

LICA, S.A. de C.V. es una empresa salvadoreña fundada el 20 de mayo de 1975, inicialmente dedicada a la fabricación y distribución de productos cosméticos a nivel regional. En 1978, la empresa se dividió en dos entidades: Industrias Cosméticas S.A. de C.V., enfocada en la fabricación de cosméticos, y LICA S.A. de C.V., centrada en la comercialización y distribución de estos productos.

A lo largo de los años, LICA, S.A. de C.V. ha expandido su oferta, innovando con nuevas líneas de productos para satisfacer diversas necesidades de sus clientes. La empresa se esfuerza por brindar un servicio de alta calidad, ofreciendo atención permanente, despachos a tiempo, material de soporte, promociones y ofertas. En 2010, LICA, S.A. de C.V. diversificó sus operaciones al iniciar un proyecto de producción en el área de alimentos, lanzando la marca Delirice, que ofrece galletas saludables y nutritivas.

A. PLANEACION ESTRATEGICA.

Misión

Comercializar y producir productos de alta calidad e innovadores, distinguiéndonos por nuestras relaciones con nuestros colaboradores, proveedores, y clientes, mediante la responsabilidad social, el trabajo ético y la búsqueda del bienestar económico de todos.

Visión

Contribuir a facilitar la vida diaria de nuestros clientes, satisfaciendo sus expectativas con productos que aumenten su calidad de vida y cuiden su salud, brindando así productos de consumo de alta calidad e inocuidad a nivel nacional e internacional.

Valores

Día a día nos esforzamos en cultivar los siguientes valores para lograr nuestros objetivos: Eficiencia, Responsabilidad, Respeto, Trabajo en equipo, Lealtad, Confianza y Excelencia.

Objetivos

Tabla 2: Desglose de objetivos

Área	Descripción	Indicador
Calidad e innovación en productos	Desarrollar y comercializar productos cosméticos y alimenticios de alta calidad e innovadores.	Número de nuevos productos lanzados al mercado, satisfacción del cliente, tasa de retorno de productos.
Expansión de mercado	Expandir la presencia de LICA a nivel nacional e internacional, incrementando su cuota de mercado	Crecimiento en ventas en nuevos mercados, número de nuevos puntos de distribución, participación de mercado.
Responsabilidad social y sostenibilidad	Implementar prácticas sostenibles y responsables	Reducción de la huella de carbono, implementación de

Área	Descripción	Indicador
	en todas las operaciones de la empresa.	programas de reciclaje, número de proyectos de responsabilidad social.
Excelencia operacional	Mejorar la eficiencia de los procesos de producción y distribución para asegurar despachos a tiempo y optimizar costos.	Tiempo de ciclo de producción, tasa de entregas a tiempo, reducción de costos operativos.
Fortalecimiento de relaciones con colaboradores y proveedores:	Fomentar relaciones sólidas y colaborativas con empleados y proveedores, promoviendo un entorno de confianza y lealtad.	Índice de satisfacción de empleados y proveedores, retención de talento, cumplimiento de acuerdos con proveedores.
Innovación en tecnología y procesos	Adoptar tecnologías avanzadas y mejores prácticas para mejorar la eficiencia y la calidad de los productos y servicios.	Inversiones en tecnología, mejora en indicadores de productividad, reducción en el tiempo de desarrollo de productos.
Seguridad y salud ocupacional	Garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable para todos los empleados.	Tasa de incidentes de seguridad, cumplimiento de normativas de salud y seguridad, implementación de programas de bienestar laboral.

Fuente: Elaboración propia con información brindada por la contraparte (2025).

Estos objetivos proporcionan un marco integral que LICA, S.A. de C.V. utiliza para guiar sus estrategias y acciones, asegurando el cumplimiento de su misión y visión, siempre en línea con sus valores corporativos.

B. PUESTOS DE TRABAJO

Director general: Responsable de la dirección y estrategia general de la empresa. Toma decisiones clave, establece objetivos y asegura que todas las áreas de la empresa trabajen en conjunto hacia los mismos fines. Supervisa a los directores de cada departamento.

Director de operaciones: Coordina y supervisa todas las actividades operativas de la empresa, incluyendo producción, logística, y distribución. Asegura que los procesos sean eficientes y cumplan con los estándares de calidad.

Director de finanzas: Responsable de la gestión financiera de la empresa, incluyendo la planificación, gestión de presupuestos, análisis financiero y reporte de resultados. Asegura la estabilidad y crecimiento financiero de la empresa.

Director de Recursos Humanos: Gestiona todas las actividades relacionadas con el personal de la empresa, incluyendo contratación, formación, desarrollo profesional, y bienestar de los empleados. Se asegura de que la empresa cuente con el talento necesario y mantenga un ambiente de trabajo positivo.

Director de Marketing y Ventas: Desarrolla y ejecuta estrategias de marketing para promover los productos de la empresa. Coordina las actividades de ventas para alcanzar los objetivos de ingresos. Supervisa el análisis de mercado y la relación con los clientes.

Jefe de Producción: Supervisa el proceso de producción, asegurando que los productos se fabriquen de acuerdo con los estándares de calidad y en los tiempos estipulados. Coordina con el equipo de producción y reporta al director de Operaciones.

Jefe de Logística: Administra la cadena de suministro, incluyendo la gestión de almacenes, transporte y distribución de productos. Se asegura de que los productos lleguen a los clientes de manera eficiente y oportuna.

Jefe de Control de Calidad: Responsable de garantizar que todos los productos cumplan con los estándares de calidad antes de ser enviados al mercado. Supervisa el proceso de control de calidad y realiza inspecciones regulares.

Jefe de Compras: Gestiona la adquisición de materias primas, insumos y otros materiales necesarios para la producción. Negocia con proveedores y asegura el suministro continuo de materiales de alta calidad.

Jefe de IT: Supervisa el equipo de IT, gestionando la infraestructura tecnológica, el soporte técnico y la seguridad de los sistemas de la empresa. Implementa nuevas tecnologías y asegura el mantenimiento de los sistemas actuales.

Supervisor de almacén: Supervisa las operaciones del almacén, incluyendo la recepción, almacenamiento y despacho de productos. Asegura que el almacén esté organizado y que los inventarios se mantengan al día.

Encargado de Mantenimiento: responsable del mantenimiento y reparación de equipos y maquinaria utilizados en la producción. Asegura que todos los equipos estén en óptimas condiciones para evitar interrupciones en el proceso de producción.

Operario de producción: Trabaja directamente en la línea de producción, operando maquinaria y realizando tareas específicas para la fabricación de productos. Asegura que los productos se fabriquen según los estándares de calidad.

Conductor de Reparto: Responsable de la entrega de productos a clientes y distribuidores. Asegura que los productos lleguen en buen estado y en el tiempo acordado.

C. PRODUCTOS

LICA, S.A. de C.V. cuenta con una cartera de productos establecida dividida entre: Galletas, Belleza/Cosméticos y Limpieza/Hogar.

Galletas Deli Rice

LICA, S.A. de C.V. ofrece galletas de arroz las cuales se dividen en diferentes presentaciones para el consumidor como sabores:

Sabores

- Ligeramente saladas
- Sin sal
- Cebolla
- Ajo
- Integral

Presentaciones

- Kids
- Integrales
- Nueva presentación (diferente empaque)

Descripción del producto: Son tortas de arroz elaboradas a base de arroz blanco sin sal. Son 100% Naturales, Sin Grasa, Sin Azúcar, Sin Gluten, Sin Colesterol, Bajos en Sodio y Calorías. 4 galletas de arroz equivalen a 1 recambio de pan y cereal en tu dieta equilibrada. **Peso neto:** 110g

Ilustración 1: Imagen de referencia de producto comercializado en galletas



Fuente: Página Oficial Lica, S.A. DE C.V.

Belleza/Cosméticos

LICA, S.A. de C.V. ofrece una gran variedad de productos de belleza que comercializa alrededor de el salvador, bajo el nombre de Lolita, entre ellos se encuentran: Esmaltes, tratamientos, removedores, lipstick, polvos, esponjas, hisopos y más.

Ilustración 2: Presentación de pinturas lolita



Fuente: Página Oficial Lica, S.A. DE C.V.

D. PROCESOS PRINCIPALES

Adquisición de materia prima y productos para reventa

- **Selección de proveedores:** Establecimiento de relaciones con proveedores que proporcionen ingredientes naturales y de alta calidad, además de encontrar los artículos que la empresa ofrece, limpieza y cosméticos.
- **Compras y logística de materias primas:** Gestión de la compra y transporte de materias primas y artículos a las instalaciones de producción.

Producción

- **Preparación de ingredientes:** Recepción, almacenamiento y preparación de los ingredientes necesarios para la producción de galletas de arroz.
- **Procesamiento:** Cocción y formación de las galletas de arroz mediante procesos.
- **Control de calidad:** Inspecciones y pruebas de calidad para asegurar que las galletas cumplan con los estándares de salud y nutrición establecidos.

Empaquetado

- **Empaquetado primario:** Envasado de las galletas de arroz en paquetes que contienen las porciones definidas.
- **Etiquetado:** Colocación de etiquetas que contengan información nutricional, ingredientes, y otra información relevante para el consumidor.
- **Empaquetado secundario:** Agrupación de paquetes individuales en cajas o contenedores para facilitar su transporte y almacenamiento.

Almacenamiento y gestión de inventarios

- **Almacenamiento de productos terminados:** Gestión del almacén donde se conservan las galletas de arroz listas para la distribución y los artículos con los que la empresa comercializa.
- **Gestión de inventarios:** Monitorización y control de inventarios para asegurar disponibilidad y minimizar costos de almacenamiento.

Distribución y logística

- **Planificación de rutas:** Organización de rutas de entrega eficientes para la distribución de productos.
- **Transporte:** Coordinación del transporte de los productos a los distribuidores, minoristas y otros puntos de venta.
- **Gestión de la cadena de suministro:** Integración y coordinación de todas las actividades logísticas para asegurar una entrega oportuna y eficiente.

Marketing y ventas

- **Promoción y publicidad:** Estrategias para promover las galletas de arroz bajo la marca Delirice, sus cosméticos bajo la marca Lolita y sus productos de cuidado y limpieza para el hogar.
- **Gestión de relaciones con el cliente:** Interacción con clientes y consumidores para fomentar la lealtad y recibir retroalimentación.
- **Ventas:** Procesos de venta a minoristas y mayoristas.

Servicio al cliente y postventa

- **Atención al cliente:** Manejo de consultas, quejas y devoluciones de los clientes.
- **Soporte postventa:** Garantías y servicios adicionales que aseguran la satisfacción del cliente después de la compra.

Revisión y reparación de flota vehicular

- **Mantenimiento preventivo:** Realización de inspecciones regulares y mantenimiento preventivo para asegurar que los vehículos de entrega estén en condiciones óptimas.
- **Reparaciones:** Gestión de reparaciones necesarias para mantener la operatividad de la flota de entregas.

RRHH

- **Reclutamiento y selección:** Proceso de búsqueda, entrevista y selección de nuevos empleados para cubrir vacantes.

- **Despido y terminación de contratos:** Gestión de la terminación de contratos de empleados cuando sea necesario, asegurando el cumplimiento de las normativas laborales.
- **Administración de nóminas:** Cálculo y procesamiento de salarios y beneficios de los empleados.
- **Gestión de beneficios:** Administración de beneficios adicionales, como seguros y planes de jubilación.

Capacitaciones

- **Capacitación y desarrollo:** Programas de formación y desarrollo profesional para mejorar las habilidades y conocimientos de los empleados.
- **Evaluación de desempeño:** Evaluaciones periódicas para medir el desempeño de los empleados y detectar áreas de mejora.

Gestión de tecnologías de la información (TI)

- **Mantenimiento de infraestructura TI:** Asegurar el funcionamiento de la infraestructura tecnológica y sistemas informáticos.
- **Seguridad informática:** Implementación de medidas de seguridad para proteger los datos y sistemas de la empresa.

Gestión de calidad

- **Control de calidad:** Inspección y pruebas de productos para asegurar que cumplen con los estándares de calidad establecidos.
- **Mejora continua:** Implementación de procesos de mejora continua para optimizar la calidad de los productos y procesos.
- **Cumplimiento normativo:** Asegurar que todas las operaciones de la empresa cumplan con las leyes y regulaciones aplicables.
- **Gestión de contratos:** Redacción y revisión de contratos para proteger los intereses de la empresa.

Clientes: LICA, S.A. de C.V. trabaja con muchos distribuidores, que cuentan con más de 113 puntos de venta alrededor del país, divididas entre supermercados, tiendas de conveniencia, farmacias y pequeños revendedores, que facilitan la distribución de sus productos y el alcance a su público objetivo alrededor de El Salvador.

X. CARACTERIZACION DE LA CONTRAPARTE

A. CARACTERIZACION DE LOS CONSUMIDORES DE GALLETAS

Antecedentes

Concretamente fueron los nómadas, hace 10.000 años, los que las descubrieron por primera vez. Acostumbrados a consumir cereales sueltos, es decir, mojados en leche o agua, un día se dieron cuenta de que si sometían una pasta de cereales a una fuente de calor se convertía en una masa rígida y consistente que les permitía transportarla con facilidad.

Ideal para su modo de vida, siempre en constante movimiento. Los arqueólogos Karl Koerper y Heidi Bournisse encontraron galletas de más de seis mil años envueltas y bien conservadas en unos yacimientos en Suiza. Y respecto a su nombre, proviene de la palabra francesa 'galette'. En Francia se utilizaba este término para referirse a una especie de crepe plano. Mientras que la palabra inglesa 'biscuit' proviene de Roma, donde un chef las llamó 'Bis Coctum' que significa cocido dos veces.

Durante los siglos XVII y XVIII, todo el azúcar que se consumía en Europa procedía de las plantaciones americanas de caña de azúcar. Era un bien escaso, y aunque durante las festividades señaladas se fabricaban galletas en casa y se vendían en las panaderías más reputadas, siguió siendo un capricho reservado a las clases adineradas hasta el siglo XIX, en que se empieza a producir el azúcar de remolacha en Francia.

En Alemania, durante el siglo XIX, se instauró la costumbre de regalarse galletas los domingos de diciembre, durante el periodo de Adviento. Los alemanes recogieron esta costumbre de la antigua Roma, donde se regalaban bollos y panes, primero durante las Saturnales y después, en la Roma cristiana, durante la Navidad. La producción masiva de galletas gracias a la industrialización hizo que la producción artesanal de galletas pasara a producción a gran escala para satisfacer las demandas de una sociedad que pedía mayor cantidad, a precios accesibles.

Es así como nace en los Estados Unidos la famosa galleta con chips de chocolate; y al acabar la Segunda Guerra Mundial se popularizan las galletas recubiertas de chocolate en Europa como símbolo de paz.

Las recetas de las galletas se fueron refinando y mejorando, en tanto la harina de trigo y la levadura bajaron su precio, convirtiendo las galletas en la actualidad en un alimento popular que no puede faltar en las comidas diarias.

Como las galletas continúan siendo un alimento que contribuye a un mercado en crecimiento y que innova día a día según los gustos y necesidades del consumidor; se analiza a continuación las tendencias del mercado en nuestro país.

Consumo de galletas light en El Salvador

El mercado de las Galletas Light genera miles de millones de dólares al año en países como Estados Unidos, pues el 70% de la población los consume en su dieta diaria. En Latinoamérica esta cifra es menor, pero, sin lugar a duda, este tipo de alimento tiene un público que va en aumento; de hecho, este mercado crece alrededor de 15% a 20% cada año, duplicando su volumen cada cinco, según un estudio realizado por AC Nilsen a nivel de 47 países de Latinoamérica.

De hecho, el mercado nacional ofrece múltiples alternativas de productos Light, entre los que figuran leche y sus derivados, jamón, mayonesa, margarina, chocolate, hamburguesas, carnes, refrescos, mermeladas, caramelos, papas fritas, entre otros.

Pese a ello, existe un cierto consenso en la industria que de cada \$100 gastados en productos de consumo masivo, \$5 se destinan a productos dietéticos, es decir, 5%. Para el estrato alto el consumo de productos Light representa 8,8% de su gasto, mientras que el medio 5,1% y el bajo 2,8%. A nivel mundial la tendencia a consumir estos alimentos va a seguir en alza. Estos productos están ocupando un lugar más importante en las distintas categorías.

La demanda creciente de productos bajos en calorías, bajos en grasas, bajos en carbohidratos, y libres de azúcares se perfilan con una perspectiva interesante.

En los últimos años, la demanda de galletas saludables ha aumentado considerablemente en El Salvador, esto se debe en gran medida al desarrollo de la distribución alimentaria, particularmente al por menor, y a la liberalización del comercio durante la década de los noventa.

Actualmente dadas las tendencias del mercado sobre la salud, alimentación y la conciencia que gradualmente los consumidores van adquiriendo, muchos negocios están incluyendo dentro de sus productos las líneas dietéticas, de la misma forma restaurantes gourmet ofrecen ya no sólo sus postres tradicionales, sino que han creado algunos bajos en grasas y esta tendencia se mira inclusive hasta en los restaurantes de comida rápida que también han incluido en sus menús, postres de la categoría Light.

Tamaño y segmento de los consumidores de galletas

El Salvador poseía una población de 6,6 millones de habitantes en el año 2023, la cual crecía a una tasa de 2% por año.

Considerando que las galletas en general son de acceso a gran parte de la población, se estima que el tamaño de mercado (para el 2024) al que se enfrentan las empresas oferentes, puede rondar los 4,1 millones de personas (es decir, 962,6 mil hogares), considerando únicamente a la población no pobre (63,23% del total de hogares). Adicionalmente, si solo se considera esta misma población para la zona urbana (área metropolitana y cabeceras departamentales), el nuevo segmento meta se dimensiona en 2,7 millones de personas (es decir, 675,5 mil hogares) consumidores de galletas.

Según la Dirección General de Estadísticas y Censos de El Salvador (DIGESTYC), el ingreso mensual per cápita en El Salvador para el 2023 rondó los US\$96,4 y el ingreso mensual por hogar fue de US\$420,8. Una estimación propia demuestra que el ingreso per cápita mensual destinado al rubro de alimentos es de US\$11 y el ingreso por hogar mensual dedicado al mismo aspecto es de US\$175.

Tabla 3: Mercado consumidor de galletas por zona geográfica.

Zona geográfica	Número de personas consumidoras	% de hogares consumidores	Número de hogares consumidores
Rural	1.4 millones	36.77%	287,1 mil
Urbana	2.7 millones	63.23%	675,5 mil

Fuente: Elaboración propia.

El producto de la galleta a base de arroz de LICA en el consumo actual es considerado un snack light ya que posee bajas calorías, menos endulzantes, menos saborizante, menos sal y todo el balance necesario en la ficha nutritiva para entrar en esta categoría, por lo que a continuación se analiza la influencia de este producto en la actualidad y en el país.

Perfil del Consumidor

Es un nicho de mercado selectivo, donde las necesidades y preferencias de los compradores son claramente diferentes del resto del mercado: aquellas personas hombres y mujeres de 18 años en adelante, estudiantes, profesionales, amas de casa, trabajadores independientes, clase media, media alta y alta, que siguen una dieta balanceada, incluyendo aquellos con algún padecimiento de salud que busquen alimentos bajos en calorías y azúcares, que vigilan rigurosamente los alimentos que ingieren y los que buscan nuevas recetas no tradicionales en el país, entre otros. A continuación, se reflejan las variables que agrupan a los consumidores potenciales de este producto.

Tabla 4: Perfil del consumidor para el producto de galletas.

Variable	Divisiones comunes
Demográficas	
Sexo	<ul style="list-style-type: none"> • Femenino • Masculino
Edades	<ul style="list-style-type: none"> • De 18 años en adelante
Ocupación	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes • Profesionales • Amas de casa • Trabajadores independientes
Geográficas	
Lugar de residencia	

Variable	Divisiones comunes
	- Nivel regional, abarcando más las zonas urbanas que las rurales
Psicográficas	
Clase social	<ul style="list-style-type: none"> • Media • Media alta • Alta
Estilo de vida	<ul style="list-style-type: none"> • Personas con dietas balanceadas • Personas con problemas de salud que les recetan productos bajos en calorías y azúcares • Personas en búsqueda de un producto no tradicional a base de otros componentes saludables • Personas en la preparación del sector culinario que desarrollen nuevas perspectivas en las recetas
Personalidad	<ul style="list-style-type: none"> • Modernos • Activos • Dinámicos • Curiosos
Conductual	
Tipo de usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Primario
Ocasiones de compra	<ul style="list-style-type: none"> • Seguido, mínimo 4 veces por mes • Regular, mínimo 2 veces por mes
Beneficios buscados	<ul style="list-style-type: none"> • Componentes saludables • Ingredientes de buena calidad • Ingredientes no comunes

Variable	Divisiones comunes
	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevas presentaciones • Precios accesibles • Distintos puntos de venta

Fuente: Elaboración propia.

B. CARACTERIZACIÓN DE LOS CONSUMIDORES DE COSMÉTICOS

Antecedentes

El uso de los cosméticos comenzó hace unos 12.000 años, cuando los antiguos egipcios descubrieron las propiedades curativas de los aceites perfumados.

La primera evidencia arqueológica de cosméticos proviene de las tumbas excavadas del antiguo Egipto los faraones, pero los historiadores están convencidos de que los primeros cosméticos naturales hechos fueron utilizados por nuestros antepasados prehistóricos mucho antes del surgimiento de las civilizaciones modernas.

A partir de ese momento, su industria cosmética elevó más y más hasta el punto cuando se convirtió en parte importante de su religión.

En esa época casi todo el mundo usaba aceites, lápices de ojos, y productos similares para mejorar su aspecto. A pesar de que algunos de los ingredientes eran venenosos, el encanto de la cosmética no disminuyó, y pasó de Egipto a Grecia y a Roma.

Allí la cosmética alcanzó gran popularidad, pero era vista por muchos como una extravagancia. En Roma, hubo un período en que las mujeres no eran bellas si no usaban cosméticos. Esto condujo a la inflación de los precios, y a que algunas mujeres ricas gastasen grandes sumas de dinero en traer cosméticos caros desde la India y Oriente Medio.

El amanecer de uso cosmético llegó en la segunda parte del siglo XIX, con la Revolución Industrial y los grandes avances en Química. Con precios mucho más bajos e ingredientes menos peligrosos para la salud, los cosméticos empezaron a ganar relevancia.

Algunos de los más famosos fueron la barra de labios (que simboliza la salud y la riqueza), el polvo facial de zinc (mucho más seguro que los anteriores polvos a base de plomo y cobre) y la sombra de ojos. El punto de inflexión en la historia de la industria cosmética se produjo en 1920, cuando los productos cosméticos empezaron a comercializarse en masa y la industria se convirtió en económicamente viable.

La gente cada vez quería más cosméticos, en parte gracias al tirón de las estrellas de cine, que los usaban para salir perfectos en sus películas. Después de la Segunda Guerra Mundial, la industria cosmética experimentó su segundo renacimiento. Hoy en día, la industria de los cosméticos es una empresa multimillonaria que se extiende a través de todo el mundo, encontrando siempre nuevas formas para sostener y asegurar su crecimiento.

Consumo de cosméticos en El Salvador

Este sector de la cosmética y el cuidado personal en El Salvador ha disfrutado durante décadas de un crecimiento continuo, alcanzando un volumen de ventas en 2019 de 317 millones de dólares. Con la llegada de la pandemia en 2020, tuvo una caída parcialmente sostenida por los productos de higiene básicos.

La oferta de cosmética y cuidado personal se compone principalmente de productos importados, principalmente de México, Guatemala, Colombia y EEUU. La oferta nacional es muy limitada y se compone principalmente de pequeñas empresas enfocadas en la cosmética natural.

La demanda por tipología de producto es bastante variable, y siendo fundamental el prestigio de la marca. La sensibilidad al precio es directamente proporcional al nivel de poder adquisitivo. Dentro de las categorías analizadas, las más grandes por volumen de venta son las fragancias, el cuidado de cabello y el cuidado de la piel. El pasado año se redujo la demanda en todas las categorías, si bien, no con la misma fuerza. Los productos esenciales como higiene corporal, higiene bucal, desodorantes y cuidado del cabello son los que más resistieron.

Los precios de los productos de este sector son más caros que en España en proporción con el coste de vida en el país. Los precios incluyen un 13% de IVA y una comisión de distribuidor entre 30% y 45%.

Se prevé crecimiento en todas las categorías al corto plazo, si bien en la mayoría no se llegará a alcanzar los datos de ventas prepandemia en los próximos cuatro años. El cuidado del cabello, las fragancias y el cuidado de la piel seguirán siendo las categorías de mayor valor.

El Salvador ofrece la posibilidad de introducirse en el mercado con distribución regional. Además, son relevantes las oportunidades de entrada con productos solares, cosmética natural y productos del cuidado del cabello.

Finalmente, hay que indicar que en El Salvador no existen ferias específicas del sector cosmético. Las novedades del sector llegan frecuentemente a través de redes sociales las cuales son el punto de acceso a las tendencias globales. En ellas tiene también lugar una gran parte de la publicidad del sector en la actualidad.

Segmentación de los consumidores de cosméticos en El Salvador

El mercado meta de los consumidores de cosméticos en el país, cada año se vuelve más exigente para la compra de los diferentes productos de imagen y cuidado personal.

Existen ciertas tendencias que conllevan a lograr una competencia más fuerte entre los distintos distribuidores nacionales, al cumplir con ciertos requisitos que los consumidores llevan a la vanguardia en este sector, las empresas pueden posicionar mejor sus marcas ofertadas. A continuación, se muestran ciertas tendencias para segmentar el mercado potencial.

Productos a base de ingredientes con biotecnología

Una de las principales tendencias cosméticas de este año es la demanda de cosméticos beneficiosos tanto para la piel como para el planeta. Esto supone un auténtico desafío para los formuladores, ya que deben seleccionar cuidadosamente los ingredientes para que cumplan con las expectativas medioambientales, sin comprometer la eficacia o la sensorialidad del producto.

Una buena opción para obtener ingredientes responsables con el medio ambiente es la biotecnología. Esta tendencia cosmética está permitiendo recrear ingredientes que tradicionalmente procedían de la naturaleza y que hoy se pueden obtener de forma más efectiva sin la necesidad de explotar los recursos naturales.

Productos con certificaciones sostenibles

Otra tendencia está relacionada con la cosmética natural. Los consumidores demandan que los procesos de fabricación estén auditados, por lo que buscan productos con certificaciones que demuestren que los productos no solo sean de origen natural, sino verdaderamente sostenibles. Demandan cosméticos naturales, pero también requieren que las marcas evalúen sus procesos de fabricación y distribución, así como la validación de dichas afirmaciones en las propias etiquetas de los productos.

Como consecuencia, se está experimentando un aumento en la demanda de productos con certificados sostenibles, ya que ayudan al consumidor a identificar si el cosmético que adquiere genera un bajo impacto medioambiental.

Productos a base de ingredientes naturales

Actualmente, el autocuidado se ha convertido en una necesidad emocional. Factores como la experiencia sensorial de los productos cosméticos desempeñan un papel fundamental en el estado de ánimo de los consumidores.

Los productos diseñados para combatir el estrés de la piel y las fragancias tienen una influencia significativa en las emociones. Esto se refleja en la creciente demanda de ingredientes como el retinol y componentes que aportan luminosidad al rostro. De esta tendencia ha surgido un nuevo término: la cosmética holística. Una fusión de salud mental y belleza.

Perfil del Consumidor

En el presente año, la exigencia y mercado de cosméticos se ha vuelto cada vez más segmentado con personas que buscan condiciones más específicas en la compra de estos distintos productos de imagen y cuidado personal. A continuación, se reflejan las variables que agrupan a los consumidores meta de estos productos.

Tabla 5: Perfil del consumidor para el producto de cosméticos.

Variable	Divisiones comunes
Demográficas	
Sexo	<ul style="list-style-type: none"> Femenino
Edades	<ul style="list-style-type: none"> De 18 – 50 años

Variable	Divisiones comunes
Ocupación	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes • Profesionales • Amas de casa • Trabajadoras independientes
Geográficas	
Lugar de residencia	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel regional, abarcando más las zonas urbanas que las rurales
Psicográficas	
Clase social	<ul style="list-style-type: none"> • Media • Media alta • Alta
Estilo de vida	<ul style="list-style-type: none"> • Mujeres que cuiden de su imagen • Mujeres que cuiden de su higiene • Mujeres que disfruten lucir bien • Mujeres seguidoras de marcas • Mujeres apasionadas por la moda
Personalidad	<ul style="list-style-type: none"> • Modernas • Activas • Dinámicas
Conductual	
Tipo de usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Primario
Ocasiones de compra	<ul style="list-style-type: none"> • Seguido, mínimo 4 veces por mes • Regular, mínimo 2 veces por mes

Variable	Divisiones comunes
Beneficios buscados	<ul style="list-style-type: none"> • Productos de buena calidad • Marcas de renombre • Nuevas presentaciones • Precios accesibles • Distintos puntos de venta

Fuente: Elaboración propia.

C. CARACTERIZACIÓN DE LOS CONSUMIDORES DE PRODUCTOS LIMPIEZA/HOGAR

Antecedentes

Los productos de limpieza son familiares para prácticamente todos los que viven o trabajan en cualquier tipo de entorno residencial doméstico, lugar comercial de negocios o entornos institucionales como hospitales o guarderías. La limpieza ha sufrido una gran evolución; en tiempos prehistóricos, cuando los hombres eran nómadas estos se trasladaban de una cueva a otra cuando la primera ya estaba muy sucia. De este modo, la limpieza no se asentó hasta que los hombres fueron sedentarios.

A partir del 1960, se popularizó el uso de productos de limpieza ecológicos. Hasta el momento poco se conocía sobre como los contaminantes impactaban el ambiente y la salud humana, pero con la publicación del libro “Primavera silenciosa” por Rachel Carson en 1962, hubo un cambio social.

Durante los siguientes años, la limpieza era un lujo que solo gozaban las clases dominantes, como los romanos y egipcios.

Sin embargo, con el crecimiento demográfico, aumentaron los desechos y la gente defecaba u orinaba en cualquier lugar.

No fue hasta el siglo XVII en donde se establecieron los límites legislativos, se crearon las primeras alcantarillas y zonas para acumular desechos.

Los orígenes de los abarrotos de limpieza se remontan al Renacimiento. Momento histórico en el que puede decirse que nacieron los primeros prototipos de estos elementos fundamentales en nuestra vida diaria. En su inicio, eran instrumentos muy sencillos que surgieron ante la necesidad del ser humano de retirar del suelo todo aquello que molestaba o que ensuciaba las distintas superficies.

No obstante, pasaron más de 20 años antes de que los productos de limpieza pudieran progresar mucho en la industria profesional. Una razón clave fue la falta de estándares que definieran claramente qué es un producto de limpieza.

Desde el siglo XX la limpieza no ha hecho más que avanzar hasta profesionalizarse, ya que hoy encontramos empresas que llevan a cabo limpiezas industriales, haciendo uso de equipos y de productos que no dañan el medio ambiente. Así que son los usuarios de las empresas de limpieza los que deben buscar aquellas que trabajen en función de la responsabilidad con el entorno y ofrezcan soluciones de limpieza personalizadas para cada necesidad.

Consumo y demanda de productos de limpieza en El Salvador

En cuanto a las marcas que dominan el mercado, se estableció que el fortalecimiento de las mismas depende de la dispersión geográfica y de la relación comercial que el productor entable con distribuidores, mayoristas y detallistas logrando mayores niveles de exposición en salas de venta aumentando la credibilidad y aceptación por parte del consumidor.

A pesar de que la procedencia para el consumidor es irrelevante, juega un papel importante el hecho que el producto sea importado proviniendo en su mayoría los productos de países como Estados Unidos, México, Italia, Brasil y países asiáticos.

Incluso, muchos de los productos no indican su procedencia asumiéndose son importados basando el consumidor su decisión de compra en atributos diferentes al país de origen. La línea comercial es la de uso doméstico, principalmente se vende a través de almacenes de artículos para el hogar y, supermercados.

Segmentación de los consumidores de productos de limpieza en El Salvador

Tradicionalmente las amas de casa se ocupan, en la mayoría de los casos, de las tareas de limpieza del hogar, incluso en un ámbito en el que cada vez más mujeres trabajan fuera del mismo.

De esta forma, nos encontramos ante un mercado en el que la disponibilidad de tiempo es escasa, debido a que éstas se hacen cargo tanto de sus trabajos, hijos, tareas del hogar, etc., por lo que se necesitarán productos que destaquen por la eficiencia.

Ahora bien, cada vez más el hombre se incorpora a la realización de las tareas del hogar, estadísticas de mercado realizadas por la empresa Macro Clean, comprobó que el 38% de la población salvadoreña masculina realizan las tareas del hogar conjuntamente, mientras que únicamente el 17% de los encuestados hombres afirman que las tareas de limpieza recaen sobre ellos de forma exclusiva.

Otro panorama analizado es de quién compra los productos de limpieza del hogar, la tendencia mostró que el 51% de las mujeres compran los productos de limpieza, un 23% de encuestados realizan esta tarea conjuntamente, mientras que (algo superior al caso de realización de la limpieza exclusiva en los hombres) el 21% de los encuestados hombres declaran comprar los productos de limpieza sin compañía alguna.

Existen ciertos atributos generalmente más valorados o demandados por el consumidor, para después analizar el tipo de producto que más se consume en el país.

- Eficacia: algo más del 60% de los encuestados consideran la eficiencia (o eficacia) como el atributo más importante a la hora de comprar un producto de limpieza, es decir, se busca que limpie bien.
- La relación calidad-precio es el segundo criterio cuya consideración es más valorada entre la población analizada, pues un 54% de los mismos lo consideran como esencial.
- Conocimiento de la marca/del producto: aspecto muy vinculado a la eficacia. El 40% de la población considera esencial el conocimiento previo del producto de limpieza a comprar.

Perfil del Consumidor

Los consumidores de hoy se mueven dinámicamente y la necesidad por productos que reduzcan el tiempo de limpieza es grande, así que los productos de fácil uso, que limpien rápido y entreguen resultados superiores serán de mayor demanda, concluyendo que este tipo de productos son mayormente utilizados por un mercado femenino que el masculino, comprobado con la realidad, estos datos pueden ser similitudes ya que en la actualidad, mucho de estos productos son utilizados en las empresas para mantener el aseo e higiene ideal, por lo que de actividades caseras a actividades de limpieza en las empresas, se abarca un mercado distinto pero no con mucha variabilidad.

A continuación, se presenta la tabla que muestra las variables para analizar el perfil de los consumidores de este tipo de productos.

Tabla 6: Perfil del consumidor para el producto de galletas.

Variable	Divisiones comunes
Demográficas	
Sexo	<ul style="list-style-type: none">• Femenino• Masculino
Edades	<ul style="list-style-type: none">• De 15 – 70 años
Ocupación	<ul style="list-style-type: none">• Estudiantes• Profesionales• Amas de casa
Geográficas	
Lugar de residencia	<ul style="list-style-type: none">• Nivel regional, abarcando por igual zonas urbanas y rurales
Psicográficas	
Clase social	<ul style="list-style-type: none">• Baja• Media• Media alta• Alta
Estilo de vida	<ul style="list-style-type: none">• Actividades de limpieza para higiene y orden de hogares

Variable	Divisiones comunes
	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades de limpieza para higiene y orden de empresas
Conductual	
Tipo de usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Primario
Ocasiones de compra	<ul style="list-style-type: none"> • Seguido, mínimo 2 veces por mes • Regular, mínimo 1 vez por mes
Beneficios buscados	<ul style="list-style-type: none"> • Productos de buena calidad • Nuevas presentaciones • Productos de buen rendimiento • Precios accesibles • Distintos puntos de venta

Fuente: Elaboración propia.

D. CARACTERIZACION DE LOS DISTRIBUIDORES

Generalidades

Es importante definir primeramente que es un canal de distribución y la gran importancia que posee en este mercado sometido a estudio. Los canales de distribución son el medio a través del cual la empresa fabricante elige hacer llegar sus productos al consumidor final, procurando que sea lo más rentable y eficiente posible.

Los canales de distribución los conforman empresas prestadoras de servicios que investigan el mercado, promocionan los productos y negocian con clientes potenciales sobre precios, modalidades de entrega e inventarios sobre la cantidad de producto que necesitan.

En un canal de distribución participan cuatro actores importantes:

Ilustración 3: Actores en el canal de distribución.



Fuente: Elaboración propia.

La longitud del canal varía en función del número de intermediarios que existen entre el productor y el cliente final. Un canal largo supone la intervención de muchos intermediarios y uno corto la de pocos.

La importancia de los canales de distribución radica principalmente en que a través de un tercero es posible que el producto llegue a un mayor número de consumidores, y por lo tanto que crezcan las ventas del mismo.

Generalmente los productores no cuentan con una red de distribución propia, es por ello que trabajan con una empresa terciaria que suele tener amplios contactos comerciales y geográficamente tienen un mayor alcance. Además, cuentan con servicios de almacén, medios de transporte seguros y, de alguna manera, adquieren el compromiso de que finalmente el producto llegará a su destino. A través de los canales de distribución una empresa productora alcanza objetivos importantes: ubicar su mercancía en el lugar adecuado, para el alcance del consumidor, en el menor tiempo posible.

Estrategias de Distribución

Los empresarios no solo deben de escoger el canal de distribución más adecuado, sino que también deben escoger entre una o diversas estrategias en base al número de comercios en los que se pretendan poner a la venta su producto.

- **Estrategia intensiva:** Son varios agentes los que se ocupan de realizar la venta y situar el producto en la mayor cantidad de comercios posibles. Esta estrategia es popular en los bienes de consumo habituales.
- **Estrategia selectiva:** En este caso, un limitado número de intermediarios realiza la distribución. Para seleccionarlos, se debe tener en cuenta el prestigio del agente, el sector, su posición en el mercado o su importancia, entre otras características.
- **Estrategia exclusiva:** Tan solo se utiliza un intermediario para realizar la venta, que se compromete a no distribuir los productos de la competencia y a realizar un número de ventas mínimas de dicho producto.

CANALES DE DISTRIBUCION PARA PRODUCTOS

Es importante mencionar, que los canales de distribución cambian depende al criterio de escoger la naturaleza del producto o servicio, a continuación, se detallan los canales de distribución para productos ya que son los de interés para el estudio.

Canal Directo (Canal 1):

Como su nombre indica, los canales directos omiten los intermediarios. Es decir, el producto llega directamente al consumidor final desde la empresa. Optar por este canal de distribución supone a las compañías más tareas para asumir.

Para poner en marcha un canal directo de distribución en la empresa se pueden seguir varios caminos. Pero, aunque existen diferentes formas de hacerlo, básicamente, se podrían agrupar en dos grandes bloques:

La forma física:

Este tipo de implementación del canal directo de distribución hace referencia a cuando son los propios comerciales de la empresa quienes llevan los productos directamente a los clientes. Es decir, acuden a 'casa' de los consumidores para ofrecerles y entregarles los productos.

La forma digital o no física:

Se trata de la modalidad en la que la compañía pone al servicio de sus clientes diversos canales para que sean ellos quienes puedan solicitar los productos que desean y contactar con la compañía para hacer los pedidos. Estos canales pueden ser medios digitales, como una web, por ejemplo, catálogos o anuncios publicitarios. Aunque también se pueden llevar a cabo a través de reuniones en el propio domicilio del cliente o por correo, ya sea enviando la información de los productos por correo ordinario o electrónico.

Canal Detallista (Canal 2):

Contiene un intermediario. En los mercados de consumo, esto es típicamente un minorista. Por ejemplo, en el mercado de bienes de consumo eléctricos es típico este acuerdo por el cual los productores como Sony, Panasonic, Canon, etc. venden sus productos directamente a los grandes minoristas como Hiraoka, Saga Falabella, Ripley y estos a su vez lo venden a los consumidores finales.

En otras palabras, el canal detallista obtiene los productos del productor o de un mayorista y los vende al público por lo que es el último eslabón del canal de distribución.

Canal Mayorista (Canal 3):

Intermedian entre el fabricante y los minoristas, dedicándose a la compraventa de productos y servicios en grandes cantidades, que serán vendidas bien a otros mayoristas o fabricantes o, principalmente, a los minoristas. Los mayoristas nunca relacionan al fabricante y el consumidor final directamente. Es decir, no venden productos y servicios comprados al fabricante u otros mayoristas a los consumidores del producto.

Es necesario indicar que un mayorista por definición no establece una relación que pueda unir a productores de bienes y servicios y clientes o consumidores finales. Su acción se limita a operar dentro de la cadena de suministro o distribución como agente de compraventa, donde establece su negocio.

Atendiendo a diferentes criterios es posible distinguir entre diferentes tipos de mayorista:

- Por su origen y localización
- Por mercados o sectores en los que prestan servicio

- Si sus clientes son esporádicos o existe una relación en el tiempo o fidelización
- Por el modo de venta, que puede ser a distancia, autoservicio o tradicional

En el nivel más básico de cadena de distribución, el mayorista se encuentra en un punto intermedio entre el productor inicial de un bien y la empresa minorista que, finalmente, pondrá en el mercado la mercancía para que la clientela acceda a ella.

Canal Agente/Intermediario (Canal 4):

(Productor → Agente → Mayorista → Detallista → Consumidor)

En este caso, el fabricante por lo que sea no cuenta con muchos recursos y necesita de un agente para ponerse en contacto con los grandes comercios, mayoristas, etc.

Los fabricantes a veces recurren a agentes intermediarios quienes a su vez usan a mayoristas que venden a las grandes cadenas de tiendas o a las tiendas pequeñas.

En este tipo de canal casi todas las funciones de marketing pueden pasarse a los intermediarios, reduciéndose así a un mínimo los requerimientos de capital del fabricante para propósitos de marketing.

En este canal los niveles son tres. Este tipo de modelo suele usarse cuando en el mercado existen muchos pequeños fabricantes que no cuentan con los recursos para encontrarse o quienes se dedican a la producción de materia prima. Existe un intermediario que actúa a nombre de varios productores, este negocia la venta de esos productos a mayoristas que se especializan en esos productos, a su vez los mayoristas hacen llegar el producto a tiendas especializadas o comerciantes que venden ese tipo de productos y estos son quienes los hacen llegar al cliente final.

Los canales de distribución según el recorrido al que pertenecen los productos de consumo se detallan de en la siguiente figura:

Ilustración 4: Recorrido de los canales de los productos.



Fuente: Elaboración propia.

SITUACION ACTUAL DEL MERCADO DISTRIBUIDOR DE LA CONTRAPARTE

La comercialización de galletas, cosméticos y abarrotos de limpieza se realiza a través de importadores mayoristas, representantes y distribuidores, los cuales realizan sus ventas directamente a los detallistas. A pesar de que el primer producto es de consumo alimenticio, el segundo para imagen y cuidado corporal y el tercero para actividades de limpieza, los 3 tienen canales de comercialización similares, ya que son productos de alta demanda y el mercado que se puede abarcar es consumidor de todos los puntos de venta que se describen a continuación.

Diagrama 1: Porcentajes de comercialización de LICA en los distintos puntos.



Fuente: Información LICA.

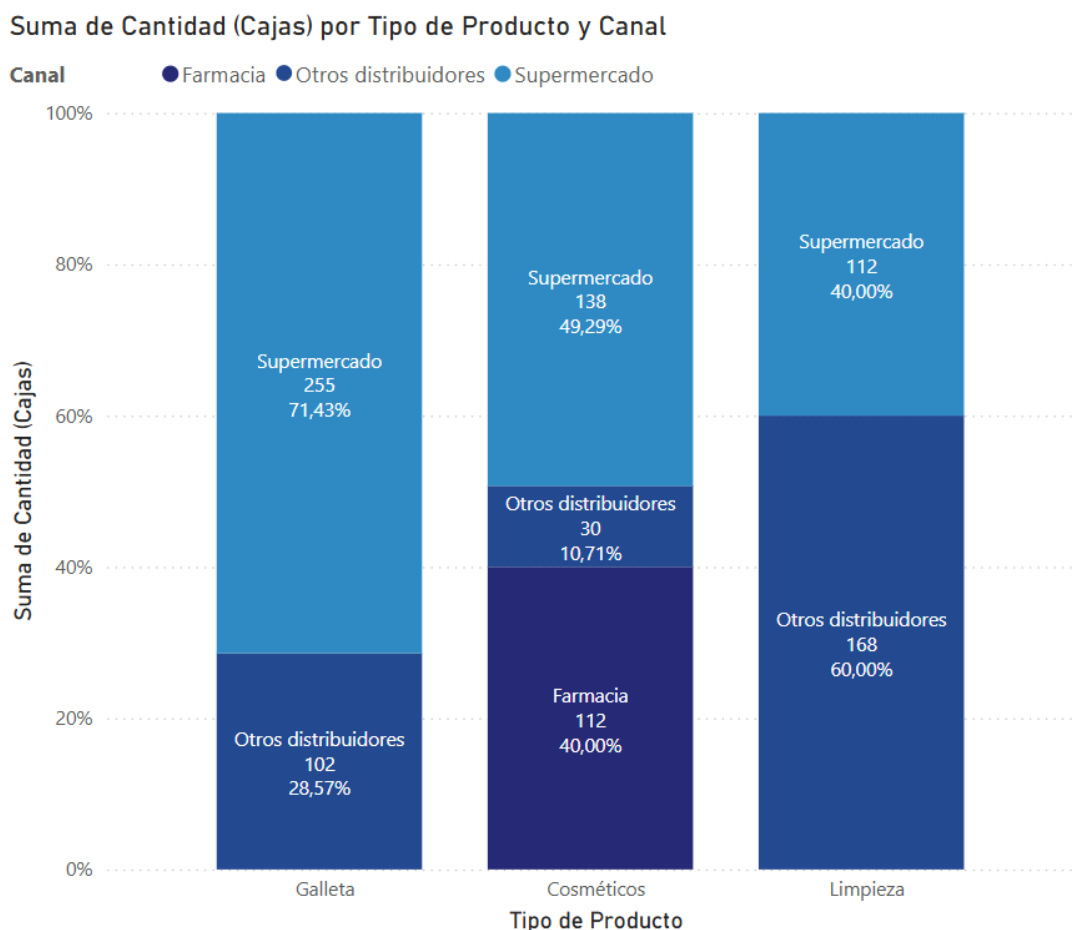
CARACTERIZACION DE LA DEMANDA

En este apartado, se presenta un análisis detallado del comportamiento de la demanda basado en los datos proporcionados. El objetivo es comprender cómo se distribuyen las cajas de productos (galletas, cosméticos y limpieza) a través de los diferentes canales (supermercado, farmacia y otros distribuidores).

Se han identificado patrones clave, como la predominancia de las galletas en supermercados, la importancia de las farmacias para los cosméticos y la fuerte demanda de productos de limpieza a través de otros distribuidores.

Actualmente las 3 principales familias de productos se distribuyen de la siguiente manera:

Gráfico 1: Datos tomados para el periodo de un mes de los pedidos entregados a clientes.



Fuente: Elaboración propia.

Análisis de la Demanda

Distribución de Cajas por Tipo de Producto: Para un periodo de un mes

Galleta: (42.1% del total).

Cosméticos: (25.3% del total).

Limpieza: (32.6% del total).

Insight principales

Las galletas representan la mayor proporción de la demanda, seguida de los productos de limpieza y los cosméticos. Esto sugiere que las galletas son el producto más solicitado.

Las galletas se distribuyen principalmente en supermercados, lo que indica una fuerte demanda en este canal.

Los cosméticos tienen una distribución más equilibrada entre supermercados y farmacias, con una menor participación en otros distribuidores.

Los productos de limpieza se distribuyen principalmente a través de otros distribuidores, lo que sugiere una demanda más descentralizada.

Comportamiento de la Demanda por Pedido

Los pedidos varían entre 20 y 40 cajas, con una media de 27 cajas por pedido.

Los pedidos más grandes (30-40 cajas) suelen incluir productos de limpieza y galletas, mientras que los pedidos más pequeños (20-25 cajas) tienden a ser de cosméticos.

Insight: Los productos de limpieza y galletas generan pedidos más grandes, lo que indica una mayor demanda por volumen. Los cosméticos, por otro lado, generan pedidos más pequeños pero más frecuentes.

Patrones de Demanda por Tipo de Producto

- **Galleta:** La demanda es constante y se concentra en supermercados. Esto sugiere que las galletas son un producto de consumo masivo.

- **Cosméticos:** La demanda es más diversificada, con una fuerte presencia en farmacias y supermercados. Esto indica que los cosméticos tienen un público objetivo más específico.
- **Limpieza:** La demanda se concentra en otros distribuidores, lo que sugiere que estos productos son más utilizados en entornos comerciales o industriales.

Tabla 7: Base de datos de pedidos despachados en un periodo de 5 días.

DIA	N°	Pedido	Tipo de Producto	Canal	Cantidad (Cajas)	Ruta	Camion
DIA 1	1	1	Galleta	Supermercado	20	Camion	1
DIA 1	2	1	Galleta	Supermercado	15	Camion	1
DIA 1	3	2	Galleta	Otros distribuidores	10	Camion	2
DIA 1	4	2	Galleta	Otros distribuidores	10	Camion	2
DIA 1	5	3	Cosméticos	Supermercado	12	Camion	3
DIA 1	6	3	Cosméticos	Farmacia	10	Camion	3
DIA 1	7	3	Cosméticos	Otros distribuidores	3	Camion	3
DIA 1	8	4	Limpieza	Supermercado	10	Camion	4
DIA 1	9	4	Limpieza	Otros distribuidores	15	Camion	4
DIA 1	10	5	Galleta	Supermercado	18	Camion	5
DIA 1	11	5	Galleta	Otros distribuidores	7	Camion	5
DIA 1	12	6	Cosméticos	Supermercado	15	Camion	6
DIA 1	13	6	Cosméticos	Farmacia	12	Camion	6
DIA 1	14	6	Cosméticos	Otros distribuidores	3	Camion	6
DIA 1	15	7	Limpieza	Supermercado	12	Camion	7
DIA 1	16	7	Limpieza	Otros distribuidores	18	Camion	7
DIA 2	17	8	Galleta	Supermercado	22	Camion	1
DIA 2	18	8	Galleta	Otros distribuidores	8	Camion	1

DIA	N°	Pedido	Tipo de Producto	Canal	Cantidad (Cajas)	Ruta	Camion
DIA 2	19	9	Cosméticos	Supermercado	10	Camion	2
DIA 2	20	9	Cosméticos	Farmacia	8	Camion	2
DIA 2	21	9	Cosméticos	Otros distribuidores	2	Camion	2
DIA 2	22	10	Limpieza	Supermercado	8	Camion	3
DIA 2	23	10	Limpieza	Otros distribuidores	12	Camion	3
DIA 2	24	11	Galleta	Supermercado	20	Camion	4
DIA 2	25	11	Galleta	Otros distribuidores	10	Camion	4
DIA 2	26	12	Cosméticos	Supermercado	12	Camion	5
DIA 2	27	12	Cosméticos	Farmacia	10	Camion	5
DIA 2	28	12	Cosméticos	Otros distribuidores	3	Camion	5
DIA 2	29	13	Limpieza	Supermercado	10	Camion	6
DIA 2	30	13	Limpieza	Otros distribuidores	15	Camion	6
DIA 2	31	14	Galleta	Supermercado	18	Camion	7
DIA 2	32	14	Galleta	Otros distribuidores	7	Camion	7
DIA 3	33	15	Cosméticos	Supermercado	15	Camion	1
DIA 3	34	15	Cosméticos	Farmacia	12	Camion	1
DIA 3	35	15	Cosméticos	Otros distribuidores	3	Camion	1
DIA 3	36	16	Limpieza	Supermercado	12	Camion	2
DIA 3	37	16	Limpieza	Otros distribuidores	18	Camion	2
DIA 3	38	17	Galleta	Supermercado	22	Camion	3
DIA 3	39	17	Galleta	Otros distribuidores	8	Camion	3
DIA 3	40	18	Cosméticos	Supermercado	10	Camion	4
DIA 3	41	18	Cosméticos	Farmacia	8	Camion	4
DIA 3	42	18	Cosméticos	Otros distribuidores	2	Camion	4

DIA	N°	Pedido	Tipo de Producto	Canal	Cantidad (Cajas)	Ruta	Camion
DIA 3	43	19	Limpieza	Supermercado	8	Camion	5
DIA 3	44	19	Limpieza	Otros distribuidores	12	Camion	5
DIA 3	45	20	Galleta	Supermercado	20	Camion	6
DIA 3	46	20	Galleta	Otros distribuidores	10	Camion	6
DIA 3	47	21	Cosméticos	Supermercado	12	Camion	7
DIA 3	48	21	Cosméticos	Farmacia	10	Camion	7
DIA 3	49	21	Cosméticos	Otros distribuidores	3	Camion	7
DIA 4	50	22	Limpieza	Supermercado	10	Camion	1
DIA 4	51	22	Limpieza	Otros distribuidores	15	Camion	1
DIA 4	52	23	Galleta	Supermercado	18	Camion	2
DIA 4	53	23	Galleta	Otros distribuidores	7	Camion	2
DIA 4	54	24	Cosméticos	Supermercado	15	Camion	3
DIA 4	55	24	Cosméticos	Farmacia	12	Camion	3
DIA 4	56	24	Cosméticos	Otros distribuidores	3	Camion	3
DIA 4	57	25	Limpieza	Supermercado	12	Camion	4
DIA 4	58	25	Limpieza	Otros distribuidores	18	Camion	4
DIA 4	59	26	Galleta	Supermercado	22	Camion	5
DIA 4	60	26	Galleta	Otros distribuidores	8	Camion	5
DIA 4	61	27	Cosméticos	Supermercado	10	Camion	6
DIA 4	62	27	Cosméticos	Farmacia	8	Camion	6
DIA 4	63	27	Cosméticos	Otros distribuidores	2	Camion	6
DIA 4	64	28	Limpieza	Supermercado	8	Camion	7
DIA 4	65	28	Limpieza	Otros distribuidores	12	Camion	7
DIA 5	66	29	Galleta	Supermercado	20	Camion	1

DIA	N°	Pedido	Tipo de Producto	Canal	Cantidad (Cajas)	Ruta	Camion
DIA 5	67	29	Galleta	Otros distribuidores	10	Camion	1
DIA 5	68	30	Cosméticos	Supermercado	12	Camion	2
DIA 5	69	30	Cosméticos	Farmacia	10	Camion	2
DIA 5	70	30	Cosméticos	Otros distribuidores	3	Camion	2
DIA 5	71	31	Limpieza	Supermercado	10	Camion	3
DIA 5	72	31	Limpieza	Otros distribuidores	15	Camion	3
DIA 5	73	32	Galleta	Supermercado	18	Camion	4
DIA 5	74	32	Galleta	Otros distribuidores	7	Camion	4
DIA 5	75	33	Cosméticos	Supermercado	15	Camion	5
DIA 5	76	33	Cosméticos	Farmacia	12	Camion	5
DIA 5	77	33	Cosméticos	Otros distribuidores	3	Camion	5
DIA 5	78	34	Limpieza	Supermercado	12	Camion	6

Fuente: Elaboración propia.

El sistema de distribución de LICA tiene como objetivo ser confiable y rentable de todos los productos ofrecidos hacia el consumidor final, en donde se analizan y se plasman decisiones estratégicas y funcionales para propiciar la efectividad en las ventas por medio de canales de distribución competitivos.

Los canales de distribución comprenden los procesos por los cuales pasan los productos o como llegan hasta el consumidor o destinatario final.

Existen una serie de factores que influyen en este proceso como analizar el papel que juega los intermediarios y personas relacionadas directamente con la distribución para hacer que el producto llegue al consumidor final asegurando que los precios, calidad, comunicación, responsabilidad y eficacia en la logística sean razonables y se reciban de forma óptima hacia el receptor (clientes).

Estos factores deben estar bien coordinados y organizados, con el fin de lograr el objetivo: enlazar la producción con el consumo.

La distribución del producto se enmarca en tiempos estipulados por el cliente en entrega oportuna, calidad y una comunicación efectiva. Se detallan a continuación estos factores involucrados.

La Comunicación: Hace referencia a las relaciones que tienen con los clientes identificando sus necesidades, comportamientos, estableciendo una interacción verbal y no verbal positiva y eficiente.

Para saber cómo se comunican con sus clientes primero es necesario conocer las necesidades que tienen, qué los motiva, cuál es la frecuencia de compra etc., conociendo estos elementos se puede entablar y emitir un mensaje efectivo y convincente sin perder calidad en el diálogo.

Publicidad: Es un medio necesario y oportuno para transmitir información de lo que ofrecen. Se debe hacer de manera clara, armoniosa, real y contable. Los tipos de publicidad que utilizan son informativos y persuasiva pueden ser promoción, relaciones públicas, publicidad impresa (volantería, habladores, material POP, publicidad televisiva, publicidad en páginas web y redes sociales, etc.).

Estrategia PUSH: Se implementa en la empresa ya que se centran en ventas a intermediarios o distribuidores teniendo en cuenta la fijación de precios, marca, entrega oportuna y calidad con relación al mercado sin pasar los límites de atropello para el distribuidor o minorista. El objetivo aplicado en esta estrategia es lograr cooperación voluntaria del distribuidor para que induzca los productos de LICA por medio de acuerdos, pueden ser por descuentos por volumen de compra y acuerdo de los costos de transporte o envío de la mercancía a su destino.

Actualmente LICA cuenta con un canal de distribución indirecto detallista (canal 2), es decir un canal donde se decide llevar los productos a un intermediario para que luego sean comprados por el consumidor final.

Tabla 8: Distribución de los productos LICA en cada comercio nacional.

CANAL	PRODUCTO DISTRIBUIDO	REFERENCIA DEL PRODUCTO	INTERMEDIARIO	DESCRIPCION DEL SERVICIO
Galletas Deli Rice a base de arroz				
Indirecto Detallista (canal 2)	Galletas redondas "Rice Cakes" con 20 unidades por paquete, distintos sabores		Siendo las galletas el producto estrella de la empresa, poseen mayor cantidad de puntos de distribución en donde funcionan como intermediarios con el consumidor final, entre ellos se mencionan:	Las Rices Cakes son el producto estrella de esta categoría, con mayores ingresos que las otras presentaciones, aprox. un 45% de distribución.
	Galletas redondas "Rice Crackers" con 20 unidades por paquete, distintos sabores		- Walmart - Super Selectos - La Despensa de Don Juan - Tiendas Keny	Rice Crackers en segunda posición de distribución con un 30%.
	Galletas redondas "Rice Crackers mini Bites" con 20 unidades por paquete, distintos sabores		- Distribuidora Axben - Superea - Super Milagro	

CANAL	PRODUCTO DISTRIBUIDO	REFERENCIA DEL PRODUCTO	INTERMEDIARIO	DESCRIPCION DEL SERVICIO
	Galletas redondas "Rice Chips mini Delights" con 20 unidades por paquete, distintos sabores			Para un mercado más saludable, los chips delights rondan la distribución del 15% en el global de las presentaciones de galletas de LICA.
Indirecto Detallista (canal 2)	Esmaltes, distintos tonos y colores		Los cosméticos abarcan un mercado esencial ya que poseen productos claves en donde la demanda tiende a ser muy dinámica. Los cosméticos son distribuidos siempre en supermercados con la diferencia que se agregan farmacias de renombre a nivel del país. Los puntos de distribución son los siguientes:	De la línea de maquillaje, los esmaltes abarcan un 20% de la distribución, es producto con alta rotación de inventario.

CANAL	PRODUCTO DISTRIBUIDO	REFERENCIA DEL PRODUCTO	INTERMEDIARIO	DESCRIPCION DEL SERVICIO
Indirecto Detallista (canal 2)	Tratamientos para el cuidado de uñas		<ul style="list-style-type: none"> - Walmart - Super Selectos - Dollar City - Farmacia San Nicolas - Farmacias Económicas 	Los tratamientos de uñas por lo regular alcanzan similar porcentaje de distribución al de los esmaltes, con un 15%.
Línea de Cosméticos e Higiene Personal				
Indirecto Detallista (canal 2)	Removedores para quitar esmaltes			Los removedores de esmalte en presentación líquida rondan el 15% de distribución, más conocidos en el mercado
	Removedores para quitar esmaltes, distintas presentaciones			Este tipo de removedor es menos tradicional, la rotación de ventas es más bajo, con una distribución del 10%.

CANAL	PRODUCTO DISTRIBUIDO	REFERENCIA DEL PRODUCTO	INTERMEDIARIO	DESCRIPCION DEL SERVICIO
Línea de Cosméticos e Higiene Personal				
Indirecto Detallista (canal 2)	Lipstick. distintas presentaciones		<p>Los productos de higiene personal suelen tener una rotación más alta a diferencia de los cosméticos, ya que la recurrencia de compra es mayor por los tipos de productos que se ofrecen. Los comercios en donde se distribuyen para ser encontrados por el consumidor final son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Walmart - Super Selectos - La Despensa de Don Juan - Tiendas Keny - Distribuidora Axben 	Labiales es producto de alta demanda, con ingresos similares a los esmaltes, en distribución logran igualar un 20%.
	Polvos compactos, distintas presentaciones			Los polvos al ser producto muy consumido también se logran posicionar con alta demanda, adquiere 20% de distribución en todos los canales.
	Shampoo para bebé			En la línea de artículos de higiene personal, los shampoo de bebé están en un 20% de distribución, solicitado con alta demanda en los puntos de venta.

CANAL	PRODUCTO DISTRIBUIDO	REFERENCIA DEL PRODUCTO	INTERMEDIARIO	DESCRIPCION DEL SERVICIO
Indirecto Detallista (canal 2)	Cremas humectantes, distintas presentaciones		- Superea - Super Milagro - Dollar City   	Las cremas para la piel igualan las ventas de los shampoo de bebé, con un aprox. de 20% de distribución.
	Esponjas para limpieza de rostro			Las esponjas para rostro están aprox. en un 5% de distribución y venta.
	Shampoo para mujer, distintas presentaciones Tratamientos de mascarillas faciales			El shampoo para mujeres si logra sobrepasar la distribución y ventas en esta categoría de productos, con un 25%. Tratamientos de mascarillas (10%)

CANAL	PRODUCTO DISTRIBUIDO	REFERENCIA DEL PRODUCTO	INTERMEDIARIO	DESCRIPCION DEL SERVICIO
Indirecto Detallista (canal 2)	Esponjas de baño para bebé			Esponjas de baño para bebé pueden abarcar una distribución también del 10%.
	Hisopos dobles de 100 unidades			El producto de hisopos completa el ultimo 10% de la distribución en la categoría de higiene personal.

CANAL	PRODUCTO DISTRIBUIDO	REFERENCIA DEL PRODUCTO	INTERMEDIARIO	DESCRIPCION DEL SERVICIO
Productos de Limpieza				
Indirecto Detallista (canal 2)	Escobas, distintas presentaciones		La última categoría de artículos de limpieza se vende como productos esenciales para el hogar o lugares de trabajo, para cualquiera de las dos opciones, se comercializa su fuerte en supermercados, mayoristas y como adicional, en dos ferreterías de renombre en el país. Los intermediarios son los siguientes: - Walmart - Super Selectos - Distribuidora Axben - Superea - Dollar City - Freund - Vidri	Para los productos de limpieza el que mayor tendencia tiene en la distribución son las escobas con un 25%.
	Palas, distintas presentaciones			En conjunto con las escobas, las palas suelen venderse en conjunto, llegando a un 25% distribuido de igual forma.
	Cepillos para piso, distintas presentaciones			Los cepillos poseen venta en distintos puntos, sin embargo, el porcentaje de distribución es inferior a los dos anteriores, con un 15%.

CANAL	PRODUCTO DISTRIBUIDO	REFERENCIA DEL PRODUCTO	INTERMEDIARIO	DESCRIPCION DEL SERVICIO
	Limpiadores de piso húmedo, distintas presentaciones			similar, distribuyéndose con un 10%.
	Esonjas lavatrastos			Las esponjas de trastes son muy comercializadas, logran rotación en la distribución aprox. de un 15%.
	Cepillos para ropa, vasos, mesas, botellas, zapatos, baños, distintas presentaciones			Los cepillos en distintas presentaciones y distintos tipos de usos, logra una demanda de distribución del 5%.
	Esonjas para lavar autos			Al igual que los cepillos, las esponjas para lavar autos poseen una distribución del 5% en el global de esta categoría de productos.

Fuente: Elaboración propia.

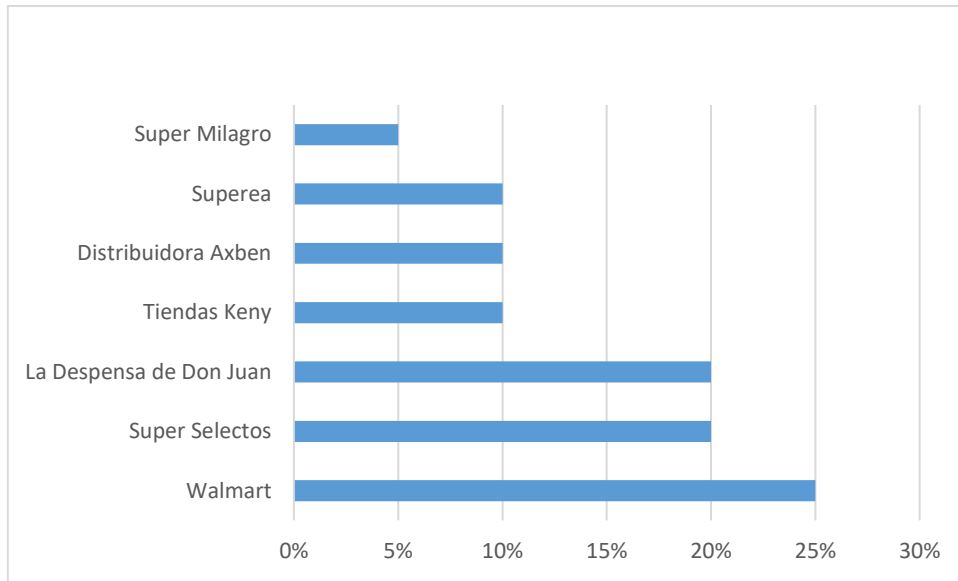
Las siguientes tablas resumen el porcentaje de distribución por cada canal en donde se comercializan los distintos productos. Si bien anteriormente se observaba el porcentaje de distribución por productos, aquí el objetivo es mostrar que tanto se les vende a los intermediarios en un valor aproximado, clasificándolos en niveles de intensidad como compradores altos, medios o bajos y posterior analizarlos por productos.

Tabla 9: Porcentaje de distribución para las galletas en los distintos puntos de venta.

Galletas a base de arroz	
Walmart	25%
Super Selectos	20%
La Despensa de Don Juan	20%
Tiendas Keny	10%
Distribuidora Axben	10%
Superea	10%
Super Milagro	5%
TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2: Variación de distribución para las galletas en los distintos puntos de venta.



Fuente: Elaboración propia.

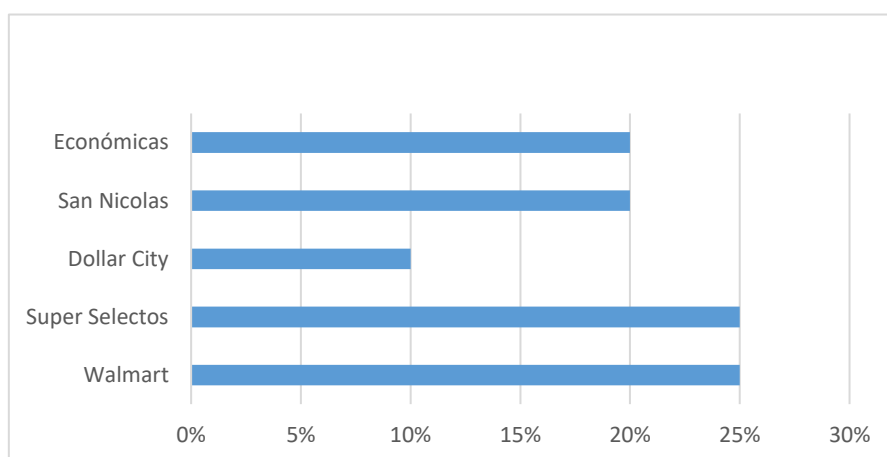
Análisis: Las galletas se comercializan con mayor demanda en los tres principales supermercados, siendo puntos de venta fuertes a nivel del país, los tres suman un 65% total de la distribución, esto indica que los mayores ingresos provienen de las relaciones que se tienen con estos grandes intermediarios. Los distribuidores que logran un 10% de la comercialización son también de suma importancia ya que suman el otro 30% de las ventas, son tiendas o mayoristas que distribuyen diversos productos entre ellos alimentos de un flujo demandado como son la categoría de snacks. El punto de venta que refleja el 5% es una tienda con buen movimiento de consumidores en el lugar que reside, pero la recurrencia de compra es inferior a los anteriormente mencionados. Nivelar la demanda para tener ventas por igual en todos los puntos, es un reto que se está trabajando al día de hoy, con ofertas, mejores relaciones o diferentes estrategias que permitan a LICA poseer porcentajes de consumo similares entre todos sus clientes mayoristas.

Tabla 10: Porcentaje de distribución para la línea de cosméticos en los distintos puntos de venta.

Línea de cosméticos	
Walmart	25%
Super Selectos	25%
Dollar City	10%
San Nicolas	20%
Económicas	20%
TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3: Variación de distribución para la línea de cosméticos en los distintos puntos de venta.



Fuente: Elaboración propia.

Análisis: La línea de cosméticos presenta un catálogo con productos claves que suelen ser de gran consumo por el mercado meta femenino, los primeros supermercados logran el 50% de las ventas, con el gran número de sucursales que poseen estos intermediarios es de mucha importancia la relación para mantener estos ingresos de un volumen considerable. Dos farmacias de renombre secundan porcentajes del 20% de distribución, al contar de igual forma con puntos estratégicos y de alta demanda, son consideradas relaciones fuertes ya que muchos de los consumidores buscan este tipo de productos en comercios de este estilo.

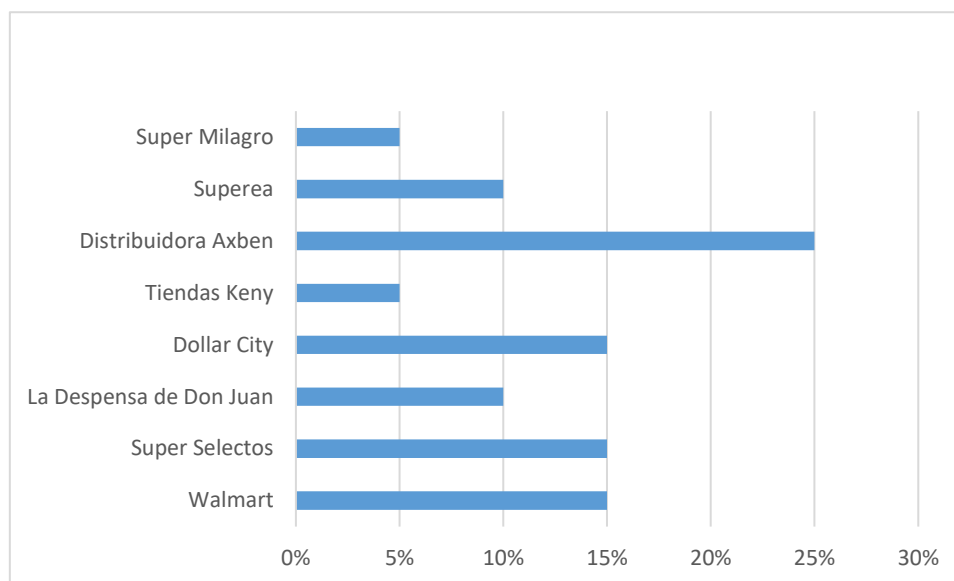
En el último puesto con un 10% global de distribución, se encuentra el Dollar City, ya que, si bien es una empresa mayorista muy fuerte, los pedidos son menos frecuentes ya que la sección en la que colocan estos artículos es reducida. Las oportunidades de mejora encontradas para esta categoría van en entablar una relación más directa con el cliente para entender mejor el producto que esperan recibir, convenios para organizar este tipo de eventos con los distribuidores de esta categoría serán de suma importancia para captar mayor atención y mayor mercado.

Tabla 11: Porcentaje de distribución para la línea de higiene personal en los distintos puntos de venta.

Línea de higiene personal	
Walmart	15%
Super Selectos	15%
La Despensa de Don Juan	10%
Dollar City	15%
Tiendas Keny	5%
Distribuidora Axben	25%
Superea	10%
Super Milagro	5%
TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4: Variación de distribución para la línea de higiene personal en los distintos puntos de venta.



Fuente: Elaboración propia.

E. CARACTERIZACION DE LOS COMPETIDORES

IDENTIFICADOR DE COMPETIDORES CLAVE

Galletas de Arroz

Sanissimo

¿Quiénes son?

Hace miles de años, las civilizaciones antiguas empezaron a cultivar y seleccionar granos de maíz, arroz y trigo para sustentar a sus comunidades.

Los mejores granos eran seleccionados y cocinados lentamente, extrayéndoles el sabor y la riqueza de la naturaleza. En Saníssimo, cultivamos y cocinamos lentamente los mejores granos utilizando recetas sanas y deliciosas.

Productos

Rice Cakes

Polvos

Superfoods y Barritas

Cereales

Snacks

Bebidas

Frutos secos

OKKO

¿Quiénes son?

Todo comenzó en 2015 cuando éramos estudiantes y tenemos que desarrollar un proyecto que ayudará a mejorar la calidad de vida de nuestro entorno. Aquí cuando nace nuestra idea de crear OKKO Super Foods. Dónde nos percatamos que el consumo de comida chatarra en nuestro país era muy alto, colocándolo en los primeros lugares de obesidad infantil y adulta.

La principal causa de esto era la poca disponibilidad y accesibilidad a productos saludables. Motivados por la salud de nuestra sociedad, comenzamos esta aventura, en la cual nuestro propósito siempre ha sido, es y será crear productos saludables a un precio increíble.

Lo que nació de una idea, hoy se ha convertido en nuestra verdadera pasión. De parte de todo el equipo de OKKO esperamos que disfrutes de todos los productos que hacemos con mucho cariño para ti y tu familia.

Productos

- Salmas
- Totopos
- Tostadas
- Empanizador
- Galletas de Arroz

Belleza/Cosméticos

DAROSA

¿Quiénes son?

Laboratorios Darosa, S.A. nació hace más de 50 años, y su objetivo era satisfacer la necesidad de productos cosméticos de alta calidad y bajo precio. Nuestro buen nombre se obtiene gracias a nuestro lema "Productos de Alta Calidad" basados en buenas prácticas de fabricación, un estricto departamento de control de calidad, aprobación de la FDA y materia prima de alta calidad.

Somos líderes en la línea de colores cosméticos porque contamos con una gran variedad de tonos y colores y siempre estamos buscando la última moda internacional. Darosa brinda a su recurso humano la oportunidad de crecer como profesionales e incentiva el trabajo en grupo y el respeto mutuo.

Productos

- Lápiz labial
- Polvos
- Laca de uñas

COVERGIRL

¿Quiénes son?

COVERGIRL, líder en la categoría de cosméticos, celebra la autenticidad, la diversidad y la autoexpresión a través del maquillaje. Nacida en 1961, COVERGIRL ofrece maquillaje accesible, asequible e inclusivo para todos. A lo largo de los años, COVERGIRL se ha asociado con varias mujeres diversas, innovadoras y inspiradoras como rostros de la marca. En 2018, COVERGIRL se convirtió en la marca de maquillaje más grande en obtener la certificación Leaping Bunny de Cruelty-Free International, lo que significa que todos nuestros productos están certificados como libres de crueldad animal, sin importar dónde se vendan. COVERGIRL también abrió nuestra primera tienda insignia en Times Square, Nueva York.

No podríamos estar más emocionados de vender nuestras bases, rímel, rubores, kits para labios y más en La ciudad que nunca duerme. ¡Un pequeño paso para el maquillaje, un gran paso para COVERGIRL!

Productos

- Delineador de ojos
- Esmaltes
- Tratamientos
- Removedores
- Pinta labios

Limpieza/Hogar

Super Selectos

¿Quiénes son?

Somos la cadena líder de supermercados en el país con más de 7 décadas de trayectoria en el mercado. Formamos parte de Grupo Calleja y tenemos presencia en los 14 departamentos del país.

Nuestra fuerza laboral es una de las más importantes del país, conformada por más de 7,500 colaboradores más un gran número de socios proveedores que laboran bajo nuestros techos, en total sumamos más de 12 mil personas, que dependen de manera directa e indirecta de Súper Selectos.

Productos

- Escobas
- Palas
- Trapeadores
- Esponjas
- Cepillos

Contraste

¿Quiénes son?

Fundada en 1970 Industria Nacional de Brillo (INBRISA), se ha dedicado desde su fundación a la producción y comercialización de productos para el cuidado del hogar. Conscientes del desafío de los tiempos modernos, la empresa ha diversificado su portafolio con un mix de productos amplio, ofreciendo alta calidad e innovación continua como parte de la promesa de sus marcas, además de un acelerado proceso de investigación y desarrollo, el cual permite tener altos estándares de calidad para la evolución de sus mercados.

Productos

- Fibras y Esponjas
- Paños
- Alambrinas
- Brillos
- Guantes
- Escoba

F. CARACTERIZACION DE LOS ABASTECEDORES

ANTECEDENTES DEL MERCADO ABASTECEDOR

Corrugados (línea de galletas)

El cartón corrugado se inició a mediados del siglo XIX con su uso en el transporte de materiales sensibles. Fue patentado en 1856 por dos ingleses, Healey y Allen. El papel se corrugó entre dos cilindros estriados y este producto se utilizó como revestimiento de sombreros de copa. (Onen, 2007). Albert L. Jones recibió la primera patente de cartón corrugado como material de embalaje en 1871.

Al desarrollar cartón corrugado cilíndrico para la protección de lámparas, Jones ayudó a marcar el comienzo de una era diferente en el transporte de productos. La primera máquina onduladora para producción en serie fue diseñada por G. Smyth en 1874 y producida por Oliver Long en paralelo con el invento desarrollado por Jones. La técnica del cartón corrugado, bastante común en la actualidad, se basa en esta máquina.

Robert Gair creó la primera caja de cartón corrugado en 1890. Gair, hizo una caja de cuerda cortando placas de cartón corrugado, comenzó la producción y fabricación después de recibir un pedido para proteger las máquinas de escribir dañadas durante el envío. El cartón corrugado sustituyó a los embalajes de madera en el siglo XX y su uso se ha vuelto bastante común. El papel, materia prima del cartón corrugado, es uno de los tipos de embalaje con mayor biocompatibilidad y medioambiental, ya que es un material reproducible, reutilizable y reciclable. El cartón corrugado debe definirse como una herramienta de reducción de costos, no como un elemento costoso. Es posible evitar que el producto que sale con grandes esfuerzos pierda su valor por no estar bien empaquetado y protegido, con un empaque bien diseñado.

El cartón corrugado se utiliza para enviar y transportar todo tipo de productos, desde productos electrónicos muy pesados hasta artículos frágiles. Se adquieren cajas corrugadas por parte de la empresa para el transporte del producto fabricado dentro de la empresa.

Empaque (línea de galletas)

En la actualidad, el envase de plástico es una parte integral de nuestro día a día. Desde botellas de agua hasta recipientes de alimentos y productos de cuidado personal, su presencia es innegable.

La historia del envase de plástico se remonta al siglo XIX, cuando visionarios científicos comenzaron a explorar nuevos materiales y compuestos.

En 1862, Alexander Parkes presentó la Parkesina, el primer plástico registrado. Aunque no se utilizó ampliamente en envases, sentó las bases para futuras innovaciones.

A finales del siglo XIX y principios del XX, John Wesley Hyatt introdujo el celuloide, un material plástico a base de celulosa. Su versatilidad y transparencia lo convirtieron en una opción popular para envases de productos como perfumes y alimentos. Poco después, en 1907, Leo Baekeland desarrolló la bakelita, un plástico resistente al calor y eléctricamente aislante, que se utilizó ampliamente en la fabricación de envases para productos químicos y electrónicos.

El verdadero punto de inflexión en la historia del envase de plástico llegó en 1933 con el descubrimiento del polietileno, un material versátil y resistente a la humedad. Esto allanó el camino para la producción masiva de envases de plástico. Durante la Segunda Guerra Mundial, la demanda de plástico aumentó, impulsando la investigación y el desarrollo de nuevos polímeros y tecnologías de fabricación

En la década de 1950, se produjo un gran avance en el envasado de plástico con la introducción de envases desechables. Plásticos como el polipropileno y el poliestireno permitieron la producción de recipientes ligeros, económicos y prácticos. Esta innovación revolucionó la industria del envasado, democratizando el acceso a productos envasados y facilitando la vida cotidiana.

En las últimas décadas, la sostenibilidad se ha convertido en un foco importante en el sector del envasado de plástico. La investigación y el desarrollo se han centrado en la creación de plásticos biodegradables y compostables, así como en el fomento de la economía circular a través de iniciativas de reciclaje más efectivas.

Además, la tecnología de envasado ha avanzado significativamente. Las técnicas de moldeo por inyección, el desarrollo de películas de plástico de alta barrera y las impresiones personalizadas han permitido una mayor eficiencia y atractivo visual en los envases de plástico.

Empaques plásticos en alimentos se encuentran en gran parte de los envases de alimentos que se encuentran, esto sucede porque el plástico mantiene las propiedades físicas y nutritivas del alimento, es resistente a la contaminación y prolonga el tiempo del producto en las góndolas.

Es posible porque el plástico es un material versátil, liviano, inerte y no tóxico, motivos por los que es considerado un material ideal para los envases de los alimentos.

Los beneficios de los envases plásticos son:

Conservación → conservan los alimentos por más tiempo, reduciendo el desperdicio y la necesidad de usar conservantes químicos, además de preservar el sabor y el valor nutricional del alimento.

Practicidad → otro diferencial es que son livianos y fáciles de manipular, sin dejar de lado la excelente protección del alimento envasado. El plástico también puede ser moldeado en diversas formas y soporta impresiones, proporcionando innumerables posibilidades de diseños que buscan una mejor experiencia de consumo, como la facilidad para su abertura o de almacenamiento, y la forma de utilización del producto, por ejemplo.

Precio → por tratarse de un material liviano, el plástico torna más barata toda la cadena productiva, lo que se refleja directamente en el precio final del producto, posibilitando para toda la accesibilidad de los alimentos.

Seguridad e Higiene → los envases de plástico ofrecen una excelente protección contra la contaminación al evitar que el alimento quede expuesto durante la fabricación, transporte, almacenamiento y en el local de venta, ya que muchas veces son transparentes y permiten que el consumidor pueda ver el contenido sin tocar directamente en el alimento.

Distribución exclusiva. (Línea de limpieza y línea de cosméticos)

La estrategia de distribución exclusiva es un sistema de distribución, en el que una empresa otorga derechos exclusivos sobre sus productos o servicios a otra empresa, por ejemplo, el derecho a un territorio exclusivo. El proveedor otorga la exclusividad para incentivar al distribuidor a promocionar el producto y brindar un mejor servicio a los clientes. Un contrato de distribución exclusiva puede cubrir una región pequeña o grande.

Sin embargo, a nadie más se le permite distribuir la marca o el producto que el distribuidor designado exclusivamente durante el tiempo acordado por contrato. La peculiaridad de esta relación permite que se disfrute de importantes ventajas, como:

- Ganar en foco y aumentar la rentabilidad.
- Asegurar la relación con el distribuidor elegido para la firma, minimizando el riesgo de perder su lealtad.
- Adquirir una ventaja respecto a la competencia en ese mercado, que no puede recurrir al distribuidor.

Tabla 12: Empresas con distribución exclusiva en El Salvador.



ADOC

Venta de Zapatos de las marcas Caterpillar y The North Face.

Magie SV

Línea de perfumes POLO RALPH LAUREN

Fuente: Elaboración propia.

REQUISITOS Y CARACTERISTICAS DE LA MATERIA O PROVEEDORES

Actualmente, la empresa se especializa en la elaboración del producto de galletas estas son fabricados aledaña al área de distribución, dentro de los requisitos de la distribución se tiene la adquisición de cajas corrugadas y el empaque de las galletas principalmente. En contraste, los productos como escobas y esmaltes son importados del extranjero. Dado que estos productos no son fabricados internamente, el enfoque principal aquí se desplaza hacia la calidad y confiabilidad de los proveedores extranjeros.

Se debe tener el foco que los proveedores puedan ofrecer productos que cumplan con los estándares de calidad esperados por la empresa, así como los requisitos legales y reglamentarios tanto nacionales como internacionales aplicables. Solo cabe destacar que la empresa utiliza un acuerdo de distribución exclusiva, esto aplica para proveedores de esmaltes y proveedores de utensilios de limpieza.

A continuación, se presentarán los requerimientos para cada uno del producto de manera general:

Tabla 13: Requerimiento básicos a cumplir por materia/proveedor para cada uno de los productos.

Producto	Descripción	Requerimientos
Galleta	Empaque de Polietileno	<p>El empaque debe ser lo suficientemente resistente para proteger el producto durante el transporte y almacenamiento.</p> <p>El micraje del empaque debe ser lo suficientemente grueso</p> <p>El empaque debe ser capaz de proteger el producto de la humedad externa para mantener su calidad y frescura. para evitar una rotura.</p> <p>El empaque debe estar sellado herméticamente para evitar la entrada de aire y la salida de aromas.</p>

Producto	Descripción	Requerimientos
	<p align="center">Caja de cartón corrugado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cartón corrugado acorde al peso. • Ordenamiento para el estibado. • Dimensiones correctas. • Indicaciones de etiquetado. • Indicaciones de orientación.
	<p align="center">Proveedor de productos de limpieza</p>	<p>Experiencia comprobada en suministro de limpieza</p> <p>Capacidad de producción y abastecimiento (LeadTime)</p> <p>Cumplimiento a plazos de entrega. (Tiempo de entrega)</p> <p>Calidad y garantía del producto</p> <p>Condiciones de crédito</p> <p>Certificaciones de calidad (Deseable)</p> <p>Licencias y permisos</p> <p>Atención al cliente y servicio PostVenta.</p>
	<p align="center">Proveedor de productos cosméticos</p>	<p>Registro Sanitario (DNM)</p> <p>Buenas prácticas de manufactura</p> <p>Cumplimiento de etiquetado</p> <p>Permisos de funcionamiento</p> <p>Capacidad de producción y abastecimiento</p> <p>Certificación de calidad e inocuidad (Deseable)</p> <p>Atención al cliente y servicio Post Venta.</p> <p>Cumplimiento a RTCA 71.03.45:07</p>

Fuente: Elaboración propia.

IDENTIFICACION DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y MATERIALES

La identificación de materia prima, insumos materiales y herramientas es un proceso fundamental en diversos ámbitos industriales y de producción. Consiste en la tarea de reconocer y catalogar los elementos básicos necesarios para llevar a cabo un proceso de fabricación, construcción o cualquier otra actividad productiva. Este proceso implica la identificación precisa de los materiales que se utilizarán, los insumos necesarios para su transformación y las herramientas requeridas para llevar a cabo dicha transformación de manera eficiente y segura.

A continuación, se detallarán la materia prima, insumos y materiales requeridos para cada una de las categorías de producto.

Empaque (Galleta)

Los envases de alimentos procesados como, por ejemplo, los snacks requieren de barreras para preservar el producto final y protegerlo de todos los factores externos que puedan alterarlo. Además de ellos, para el transporte estos deben ser:

Ilustración 5: Elementos utilizados para la distribución de galletas

Ilustración	Producto
	Corrugados utilizados para la distribución de galletas.
	Diversos empaques primarios para la distribución.

Fuente: Elaboración propia

Productos de limpieza



Empresa ubicada en Brasil dedicada a la fabricación y comercialización de productos de limpieza como esponjas, escobas, palas además de químicos de limpieza. La empresa se desglosa en las marcas de:

- **Novica:** La marca novica incluye productos como escobas, rodó, detergentes, purificadores de aire, trapeadores.
- **EsfreBoom:** Incluye productos como guantes, paños, bolsas de basura, accesorios, esponjas.
- **Brilhus:** Ofrece accesorios de limpieza como trapeadores, escobas, bolsas de basura, palas.
- **Jeitosa:** Incluye productos como bolsas de basura, escobas y esponjas
- **Sanilux:** Productos de limpieza para el baño esponjas, escobillas y desodorantes para el baño
- **BettaBath:** Productos para el baño ya sea pinceles o esponjas de baño.

Ilustración 6: Productos de limpieza distribuidos y comercializados.



Fuente: Elaboración propia

Belleza y cosméticos (Proveedor)

Lolita

Empresa ubicada en Colombia dedicada a la fabricación y comercialización de productos cosméticos como esmaltes, labiales, pestañita, delineadores, sombras, brillos, tintas, labiales y accesorios como brochas, almohadillas, limpiadores faciales, cepillos secadores, depiladores entre otros. La empresa cuenta con un catálogo de productos de mayoreo.

Ilustración 7: Productos cosméticos adquiridos externamente para la distribución.



Fuente: Elaboración propia

Demanda de producto por segmento

En general, los requerimientos para almacenaje de producto se comportan de la siguiente manera

Tabla 14: % de abastecimiento por segmento.

Marca	% de abastecimiento para el segmento
Limpieza	25%
Cosmético	30%
Galletas	45%

Fuente: Elaboración propia

Línea de limpieza

De la empresa Bettanin, las principales marcas de producto que importa se encuentran Esfreboom, Novica, brilhaus, sanilux. El porcentaje importado se desglosa a continuación:

Tabla 15: Porcentaje de abastecimiento para la línea de limpieza.

Marca	% de abastecimiento para el segmento
Novica	50%
Esfreboom	10%
Brilhus	25%
Sanilux	15%

Fuente: Elaboración propia

Línea de Cosméticos

De la Empresa Lolita, la adquisición de productos dentro del almacén se desglosa de la siguiente manera.

Tabla 15: Porcentaje de abastecimiento para la línea de limpieza

Marca	% de abastecimiento para el segmento
Esmaltes	35%
Tratamientos	25%
Removedores	17%
Lipstick	10%
Polvos	9%
Varios	4%

Fuente: Elaboración propia

XI. METOLOGIA DEL DIAGNOSTICO

Resumen de metodología de diagnostico

Tabla 16: Metodología del diagnóstico.

Metodología de diagnostico	1. Investigación primaria
	Diseño de herramientas de recolección de información
	Recopilación de información
	2. Análisis de la información
	Análisis de resultados y principales brechas
	3. Caracterización de la empresa
	Situación actual de los procesos logísticos.
	4. Propuestas de solución
	Optimización de gestión de almacén
	Optimización de rutas
	Mejora del sistema de gestión logístico

Fuente: Elaboración propia

Descripción de la metodología de investigación

Investigación primaria

Diseño de herramientas de recolección de información

Se desarrolla herramientas específicas para la recolección de datos, tales como encuestas, entrevistas y cuestionarios dirigidos a actores clave de la empresa. Estas herramientas diseñadas considerando la naturaleza de los procesos logísticos y los objetivos de la investigación, garantizando su relevancia para la identificación de áreas de mejora.

Recopilación de información

La información fue recopilada a través de múltiples fuentes: entrevistas con empleados de los diferentes niveles jerárquicos, observaciones directas en los procesos operativos del almacén y análisis de documentos internos, como reportes de desempeño logístico y registros históricos de inventarios. La fase de recolección de datos se realizó de manera exhaustiva para asegurar que toda la información relevante fuera capturada.

Análisis de la información

Análisis de resultados y principales brechas

Tras la recopilación de datos, se efectuó un análisis detallado utilizando herramientas estadísticas y cualitativas. Los resultados mostraron áreas críticas de mejora, entre ellas la falta de sincronización en la gestión de inventarios, ineficiencias en la planificación de rutas y un sistema de gestión logística que presenta deficiencias en la trazabilidad. Las principales brechas se encontraron entre la capacidad instalada del almacén y su nivel de uso, así como en la falta de integración entre departamentos operativos y de planificación logística.

Caracterización de la empresa

Situación actual de los procesos logísticos

La empresa se dedica a la distribución de productos alimenticios, cosméticos y utensilios de limpieza. Se determinará la situación actual de la empresa con respecto a la distribución y ruteo de los mismos.

Evaluación para la optimización

Gestión de almacén

Se medirá el nivel de automatización en la gestión del almacén y la frecuencia de errores relacionados con la manipulación y el almacenamiento de productos.

Optimización de rutas

Se analizarán los datos históricos de entregas para identificar patrones de ineficiencia o sobrecarga en rutas específicas. Además, se examinará la posibilidad de integrar tecnologías de optimización de rutas.

Sistema de gestión logístico

Se evaluará la capacidad del sistema de gestión documental para manejar, organizar y almacenar adecuadamente la documentación relacionada con los procesos logísticos.

XII. DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE GESTION

TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL DIAGNOSTICO

Se requiere emplear ciertas técnicas para realizar el diagnóstico, las cuales facilitarán obtener la información requerida para comprender con precisión la situación actual de la contraparte y establecer una base confiable. A continuación, se presenta la descripción de las herramientas a utilizar:

Tabla 17: Descripción de las herramientas a utilizar.

Herramienta	Descripción	Instrumento
Observación Directa	La observación directa constituye una técnica para recopilar información sobre un individuo, un fenómeno o una situación específica. Se distingue por la presencia del investigador en el lugar donde ocurre el evento, sin intervenir ni modificar el entorno, ya que esto podría afectar la validez de los datos recopilados. Este enfoque, conocido también como investigación primaria, se utiliza en situaciones en las que otros métodos, como encuestas o cuestionarios, no resultan efectivos.	Check List
Cuestionario	Instrumento de recolección de datos cualitativos o cuantitativos mediante el uso de un conjunto de preguntas diseñadas para conocer o evaluar a una o más personas	Formulario

Fuente: Elaboración propia.

La observación directa será utilizada para verificar el cumplimiento de cuestiones esenciales de la empresa mientras que el cuestionario se utilizará para comparar el cumplimiento a Buenas Prácticas básicas de empresas líderes en contraposición a la gestión actual de la empresa sujeta a evaluación.

A. DISEÑO DE INSTRUMENTOS Y APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

Para recabar la información pertinente a la logística de la contraparte se utilizarán las siguientes técnicas: Observación directa y cuestionario.

El uso de estas herramientas facilitará la obtención de información primaria, lo que permitirá obtener una visión completa de la situación actual desde dos perspectivas distintas. Mientras que las entrevistas tienden a revelar las respuestas ideales sobre cómo deberían ser las cosas en las áreas investigadas, el Checklist proporcionará una imagen más precisa de los puntos débiles relacionados con la logística de la contraparte.

Ficha técnica para Check List de bodega seca.

Tabla 18: Ficha técnica de check list de cumplimiento a requisitos del MINSAL para bodega seca.

Ficha técnica de checklist sobre bodega seca	
Nombre de la empresa	LICA, S.A. de C.V.
Departamento	San Salvador
Municipio	San Salvador
Actividad económica	Empresa distribuidora
Fecha	Abril 2024.
Checklist realizado por	Diaz Castillo, Fermin Absalon Rincand Ramirez, Bryan Enrique Valladares Guevara, Jonathan Josue

Ficha técnica de checklist sobre bodega seca	
Fuente de financiación	Fuentes propias
Número de preguntas	27
Metodología	Lista de chequeo dividida de acuerdo a los elementos de evaluación de almacén seco para completar de manera presencial.
Objetivo	Evaluar las condiciones generales del almacén en la empresa.

Fuente: Elaboración propia

Ficha técnica para Check List de Economía circular

Tabla 19: Ficha técnica para check list de economía circular.

Ficha técnica de checklist sobre bodega seca	
Nombre de la empresa	LICA, S.A. de C.V.
Departamento	San Salvador
Municipio	San Salvador
Actividad económica	Empresa distribuidora
Fecha	Abril 2024.
Checklist realizado por	Diaz Castillo, Fermin Absalon Rincand Ramirez, Bryan Enrique Valladares Guevara, Jonathan Josue
Fuente de financiación	Fuentes propias
Número de preguntas	24

Ficha técnica de checklist sobre bodega seca	
Metodología	Lista de chequeo dividida de acuerdo a los elementos de evaluación de economía circular para completar de manera presencial.
Objetivo	Evaluar la existencia y el nivel de madurez de la economía circular

Fuente: Elaboración propia

Ficha técnica para Check List de almacén

Tabla 20: Ficha técnica para check list de almacén.

Ficha técnica de checklist sobre almacén	
Nombre de la empresa	LICA, S.A. de C.V.
Departamento	San Salvador
Municipio	San Salvador
Actividad económica	Empresa distribuidora
Fecha	Abril 2024.
Checklist realizado por	Diaz Castillo, Fermin Absalon Rincand Ramirez, Bryan Enrique Valladares Guevara, Jonathan Josue
Fuente de financiación	Fuentes propias
Número de preguntas	33
Metodología	Lista de chequeo dividida de acuerdo a los elementos de evaluación para completar de manera presencial.

Ficha técnica de checklist sobre almacén	
Objetivo	objetivo evaluar la existencia y el nivel de madurez de buenas prácticas de almacén en la empresa

Fuente: Elaboración propia

Ficha técnica para Check List de distribución.

Tabla 21: Ficha técnica para check list de distribución

Ficha técnica de checklist sobre distribución	
Nombre de la empresa	LICA, S.A. de C.V.
Departamento	San Salvador
Municipio	San Salvador
Actividad económica	Empresa distribuidora
Fecha	Abril 2024.
Checklist realizado por	Diaz Castillo, Fermin Absalon Rincand Ramirez, Bryan Enrique Valladares Guevara, Jonathan Josue
Fuente de financiación	Fuentes propias
Número de preguntas	25
Metodología	Lista de chequeo dividida de acuerdo a los elementos de evaluación de distribución para completar de manera presencial.
Objetivo	evaluar la existencia y el nivel de madurez de buenas prácticas de distribución en la empresa

Fuente: Elaboración propia

Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Ingeniería Industrial

Cuestionario

Aplicado a Condiciones Generales de Almacén

La presente lista de verificación tiene como objetivo evaluar las condiciones generales del almacén en la empresa sujeta a estudio. La herramienta está basada en los requisitos aplicables para bodega seca exigido por el MINSAL.

Contenido

Instrucción

Para cada ítem, lea atentamente las descripciones y seleccione la opción que mejor refleje la situación actual de la empresa. Escriba en la columna Calificación: Cumple "C", No Cumple "NC", No aplica "NA" según aplique

Tabla 22: Check list para bodega seca.

Evaluación sanitaria de bodega seca			
Instalaciones	C	NC	Observaciones
La bodega está ubicada en un lugar que no permita inundación			
Los productos al interior de la bodega se almacenan sin exponerse a la luz solar directa			
Existe cordón sanitario alrededor del edificio de la bodega. Se mantiene libre de maleza, objetos, equipos u otros.			
Los pisos están contruidos de ladrillos, cemento o en su defecto de concreto. Soportan el peso que almacenan sin deteriorarse. De superficie uniforme y sin grietas y bordes redondeados que permite su fácil limpieza			

Tabla 22: Check list para bodega seca.

Evaluación sanitaria de bodega seca		
Las paredes están repelladas, afinadas y pintadas de color claro, construidas de sistema mixto u otro material que permita la limpieza y protección del producto.		
El techo está construido de tal manera que faciliten su limpieza y sin filtraciones de agua.		
El techo, plafón y/o cielo falso impide el ingreso y anidamiento de plagas, la acumulación de polvo, y contaminantes.		
Tiene puertas de material no absorbente, superficie lisa 126 y de fácil limpieza, con barreras que impidan ingreso de plagas rastreras como roedores, entre otras plagas.		
Si tienen ventanas u otras aberturas, están provistas de malla numero 10 o 12 u otros equivalentes que impidan el ingreso de insectos, roedores y otras plagas. Además, el marco de la malla es desmontable para facilitar su limpieza.		
La bodega dispone de luz natural o artificial adecuada de tal manera que permita realizar las actividades de preparación, limpieza, desinfección e inspecciones.		
La bodega tiene un sistema efectivo de ventilación natural o artificial. Los aparatos o equipos utilizados tales como: ventiladores, extractores de calor, aires acondicionados y otros reciben mantenimiento preventivo y aseo para buen funcionamiento.		
Equipo de limpieza está en buenas condiciones, y se almacena en un área específica, separado de		

Tabla 22: Check list para bodega seca.

Evaluación sanitaria de bodega seca		
los alimentos de preferencia en el exterior de la bodega.		
El traslado interno de los productos en el proceso de carga y descarga se hace por medio de carretillas, o sistema mecánico, para evitar que se rompan los envases y el deterioren los productos		
La zona de carga y descarga cuenta con cubierta (techo y laterales) en zona de carga y descarga, y permite la protección de los productos de la intemperie, además está libre de suciedad y anidaciones.		
Buenas prácticas de almacenamiento		
Los alimentos están en estibas separadas, permite circulación de aire y ordenados por tipo de producto, están colocados en tarimas, bases o estantes. No se observa almacenamiento que ha sobrepasado la capacidad de almacenamiento de la bodega. No almacenan alimentos que requieren control de temperaturas frías.*** PUNTO CRITICO		NO APLICA
El alimento se almacena de veinte a treinta centímetros del piso, usando tarimas plásticas, bases, habas vacías, estantes y similares		
Los alimentos están separados a cuarenta centímetros de las paredes y a uno y medio metro del techo.		
Se utiliza el método “Primeras Entradas Primeras Salidas”, para la rotación de los alimentos y tomando en cuenta el vencimiento de los mismos.		

Tabla 22: Check list para bodega seca.

Evaluación sanitaria de bodega seca		
Además, conservan su etiqueta original con la fecha de vencimiento y tipo de producto.		
No se encuentran productos infestados y contaminados dentro de la bodega, ni reutilizan envases, sacos y otros que hayan contenido productos infestados o sustancias químicas. Los cereales a granel, las bocas de los envases que contiene remanente de productos se mantienen cerradas. *** PUNTO CRITICO		
El local se mantiene y observa limpio.		
La bodega es exclusiva para almacenar alimentos o sus empaques. No uso compartido con otro tipo de artículos: utensilios, sustancias químicas, detergentes, jabones, empaques usados y otros.		
Dispone de agua según lo estipulado en el artículo 15 de la norma técnica de alimentos.		
Con recipientes accionados por pedal para recolección de desecho sólidos, ubicados en lugares adecuados y en la cantidad suficiente, con tapadera ajustada, con bolsa plástica. Se desocupa antes de tener $\frac{3}{4}$ del depósito lleno		
Los desechos sólidos se entregan al sistema de recolección o en su defecto se ha buscado alternativas sanitarias para su tratamiento adecuado y disposición final.		
El personal de la bodega tiene acceso a servicio sanitario y lavamanos. El lavamanos está provisto de jabón líquido sin aroma, toallas de papel o secador de aire. El servicio sanitario no constituye		

Tabla 22: Check list para bodega seca.

Evaluación sanitaria de bodega seca		
un sitio de ingreso de plagas y se mantiene limpio y en buen estado. *** Punto Critico.		
Programa eficaz para la prevención y control de plagas, debidamente documentado. En dicho programa se establece la periodicidad de los controles, lista de productos químicos que utiliza y fechas en que se han realizado acciones. No se observan plagas, excretas, ni restos. Empresa de control de plagas autorizada por MINSAL. *** Punto Critico		
Exámenes generales de heces, orina y certificado de salud de los manipuladores de alimentos, vigentes y se observan con parámetros normales. (Se actualizan al menos cada seis meses). *** Punto Critico		

Fuente: Elaboración propia

Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Ingeniería Industrial

Lista de verificación

Aplicado a Economía Circular

La presente lista de verificación tiene como objetivo evaluar la existencia y el nivel de madurez de la economía circular en **LICA, S.A de C.V.** La herramienta está diseñada para identificar prácticas, procesos y políticas implementadas en la empresa que promuevan la economía circular, permitiendo así una evaluación integral de su desempeño.

Contenido

Instrucción

Para cada ítem, lea atentamente las descripciones y seleccione la opción que mejor refleje la situación actual de la empresa. Escriba en la columna Calificación: Cumple "C", No Cumple "NC", No aplica "NA" según aplique

Tabla 23: Check list para economía circular.

Lista de verificación		
Ítem	Calificación	Observaciones
Contexto de la organización		
La organización determina las cuestiones externas e internas pertinentes a su propósito y que afecta a su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión ambiental (Elaboración de un FODA o que se incluya un apartado de gestión ambiental)		
Están determinadas las partes interesadas que son pertinentes al sistema de gestión ambiental		
Compromiso de la Alta Dirección		

Tabla 23: Check list para economía circular.

Lista de verificación		
Ítem	Calificación	Observaciones
La alta dirección asume la responsabilidad y rendición de cuentas con relación a un programa de gestión ambiental.		
La alta dirección se asegura de que se establezca políticas y los objetivos ambientales y estos sean compatibles con la dirección estratégica y el contexto de la organización.		
Política		
La alta dirección ha establecido, implementado y mantenido una política ambiental		
La política ambiental establece los objetivos ambientales		
La política ambiental incluye un compromiso para la protección del medio ambiente, la prevención de la contaminación, y otros compromisos específicos pertinentes al contexto de la organización (uso sostenible de recursos, la mitigación y adaptación al cambio climático y la protección de la biodiversidad y de los ecosistemas)		
La política ambiental es comunicada dentro de la organización.		
Aspectos ambientales		
La organización ha determinado aquellos aspectos que tengan o puedan tener un impacto ambiental significativo, mediante el uso de criterios establecidos.		

Tabla 23: Check list para economía circular.

Lista de verificación		
Ítem	Calificación	Observaciones
<p>La organización mantiene información documentada de sus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aspectos ambientales e impactos ambientales asociados • Criterios usados para determinar sus aspectos ambientales significativos • Aspectos ambientales significativos 		
Gestión de la generación de residuos		
Se implementa medidas que permitan la reducción de la generación de residuos		
Se clasifican y separan los residuos desde la fuente, así como se entregan a un gestor autorizado, de conformidad a la normativa legal y a la ordenanza municipal que le sea aplicable.		
Se han Implementado las medidas necesarias que garanticen que los residuos generados no pongan en peligro la salud o el medio ambiente, o signifiquen una molestia por presencia de vectores, riesgos de exposición a sustancias tóxicas y contaminantes o impactos visuales negativos.		
Se Implementa el uso de alternativas de producción más limpia y de manejo de residuos en forma integral		
Existe un proveedor o empresa subcontratada que realice la disposición final de llantas, aceite, o cualesquiera otros residuos generados		

Tabla 23: Check list para economía circular.

Lista de verificación		
Ítem	Calificación	Observaciones
Se tiene documentado a través de un registro la disposición final de los residuos entregados a los proveedores		
Clasificación de residuos		
Existe una clasificación de residuos como: Residuos municipales, residuos de manejo especial (Chatarra, desperdicios de construcción, llantas usadas, residuos de gran volumen, entre otros) y residuos peligrosos.		
Los residuos se catalogan como inorgánicos y orgánicos, aprovechables y no aprovechables.		
Existe una gestión de residuos peligroso: A. Se tiene catalogado los desechos peligrosos B. Se contrata a una empresa para realizar la disposición final de los desechos peligrosos en un área autorizada		
Disposición final		
Existe una disposición final de residuos a través de la municipalidad o gestores autorizados		
Existe una separación al momento de depositarlos en unidades de contención de acuerdo a la clasificación y forma establecida en la respectiva ordenanza municipal		

Tabla 23: Check list para economía circular.

Lista de verificación		
Ítem	Calificación	Observaciones
Logística inversa		
Existe un procedimiento documentado que permita devolver el producto desde el cliente hasta el distribuidor o el proveedor. (Mercancías defectuosas, devoluciones de los clientes, productos obsoletos, productos caducados entre otros)		
Existe un procedimiento para manejo de devoluciones que detalle cuando un producto es vendible o no vendible		
Existe un procedimiento para la gestión de producto NC y su destrucción si aplica.		

Fuente: Elaboración propia.

Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Ingeniería Industrial

Cuestionario

Aplicado a Almacén

La presente lista de verificación tiene como objetivo evaluar la existencia y el nivel de madurez de buenas prácticas de **almacén** en la empresa sujeta a estudio. La herramienta está diseñada para identificar prácticas, procesos y políticas implementadas en la empresa que promuevan el mejoramiento del **almacén**, permitiendo así una evaluación integral de su desempeño.

Contenido

Instrucción

Para cada ítem, lea atentamente las descripciones y seleccione la opción que mejor refleje la situación actual de la empresa. Escriba en la columna Calificación: Cumple

“C”, No Cumple “NC”, No aplica “NA” según aplique

Tabla 24: Check list para almacén.

Evaluación Almacén			
Diseño	C	NC	Observaciones
¿Existe un diseño y se ejecuta con una asignación clara de áreas para todos los productos y diferentes actividades?			
¿Existe un área con zona de producto devolución?			
¿Existe un área de producto para destrucción?			
¿Se cuenta con la cantidad de muelles para la operación?			

Tabla 24: Check list para almacén.

Evaluación Almacén			
¿Se realizar un sistema de inventarios ABC de manera periódica para cada Existencia?			
¿Se monitorea el cumplimiento del estándar ABC?			
¿Se realizan minutas de reunión para resolver problemas y/o mejorar el plan al estándar ABC?			
Capacidad			
¿Existe un proceso definido para cuantificar el almacenamiento y calcular la utilización de la capacidad?			
¿Se realiza un monitoreo del % de utilización en metros cúbicos en todas las áreas del almacén?			
¿Se toman acciones para manejar los cambios de los pronósticos para capacidad alta y baja?			
Gestión de inventarios	C	NC	Observaciones
¿Existe y se ejecuta un proceso de conteos cíclicos,			
¿Se tiene documentado el proceso de cómo hacer conteos cíclicos de inventario para todas las existencias?			
¿Participa auditoria en el proceso? ¿Existe una segregación de funciones?			

Tabla 24: Check list para almacén.

Evaluación Almacén			
¿Existe un método para verificar la precisión y exactitud de las existencias físico vs sistema?			
Trazabilidad	C	NC	Observaciones
¿Existe un proceso de trazabilidad para localizar un producto en el almacén en cualquier momento por lote?			
¿Se registran los movimientos de los productos y manipulaciones por los que paso, se recoge la información y almacenan en una base de datos histórica?			
¿La información de la trazabilidad se encuentra disponible cuando se necesita para un RECALL?			
Rotura, perdidas y averías	C	NC	Observaciones
¿Existe una gestión preventiva del producto por lotes que están a punto de vencer o caducar?			
¿Existe un Service Level Agreement (SLA) en cuanto a las unidades que se envían cerca de su vencimiento?			
¿Existe un proceso claro sobre como destruir y descartar producto obsoleto de conformidad con los requisitos legales/ ambientales?			
Picking			
¿Existe un procedimiento estándar para picking/kitting?			

Tabla 24: Check list para almacén.

Evaluación Almacén			
¿Existe capacitaciones para procesos de picking?			
¿Se ha definido un PI para determinar la precisión del picking?			
¿Se rastrean los rechazos/devoluciones con motivos de error de carga?			
¿Se mide la productividad del picking?			
Carga/Descarga	C	NC	
¿Existe un procedimiento estándar para la verificación de las cargas? (por ejemplo, Se realiza un chequeo de las unidades a despachar por alguien diferente al pickeador, se hace un recuento aleatorio)			
¿Existe un procedimiento estándar para el proceso de carga y descarga?			
¿Se han definido entrenamientos para el personal sobre procesos de carga y descarga?			
¿Existe una planificación de cargas para optimizar la utilización de los muelles?			
¿Existen horarios de carga definidos?			
¿Se mide la productividad del proceso de descarga?			
Automatización			

Tabla 24: Check list para almacén.

Evaluación Almacén		
¿El Centro utiliza sistemas de identificación automática (RFID, códigos de barra) para la recepción de mercancías?		
¿Existe un Sistema automatizado para la verificación de la mercancía recibida frente a las ordines de compra?		
¿Se emplean sensores y cámaras para monitorear y registrar la descarga de mercancías?		
¿El centro utiliza un Sistema de gestión de almacenes (WMS) para la administración del inventario?		
¿El WMS está integrado con sistemas de identificación automática (RFID, códigos de barra)?		
¿Se emplean sistemas de picking por voz (Voice picking)?		
¿El picking se realiza mediante sistemas pick-to-light o put-to-light?		
¿El almacén cuenta con estanterías automatizadas o sistemas de almacenamiento vertical (Carouseles, miniloads)?		
¿Se utilizan sistemas automáticos para el embalaje y etiquetado de productos terminados?		
¿Se utiliza tecnología para el picking? (Pick to Light, Pick to Voice, entre otros)		

Tabla 24: Check list para almacén.

Evaluación Almacén			
¿La entrada de producto a almacén se realiza por un HU?			

Fuente: Elaboración propia

Universidad de El Salvador

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Escuela de Ingeniería Industrial

Cuestionario

Aplicado a distribución

La presente lista de verificación tiene como objetivo evaluar la existencia y el nivel de madurez de buenas prácticas de **distribución** en la empresa sujeta a estudio. La herramienta está diseñada para identificar prácticas, procesos y políticas implementadas en la empresa que promuevan el mejoramiento de la **distribución**, permitiendo así una evaluación integral de su desempeño.

Contenido

Instrucción

Para cada ítem, lea atentamente las descripciones y seleccione la opción que mejor refleje la situación actual de la empresa. Escriba en la columna Calificación: Cumple “C”, No Cumple “NC”, No aplica “NA” según aplique

Tabla 25: Check list para distribución.

Evaluación Distribución			
Diseño	C	NC	Observaciones
Gestión de documentos de Flota			
¿Existe documentación disponible de las unidades logísticas? (Constancia de capacidad, tarjeta de circulación, registro de transportista de carga)			

Tabla 25: Check list para distribución.

Evaluación Distribución		
¿Existe un proceso para garantizar que los vehículos tengan la documentación actualizada?		
¿Existe una base de datos de flota? (ruta, numero de placa, encargado, destinos etc)		
Ejecución de mantenimiento		
¿Existe un procedimiento /manual que defina los estándares de mantenimiento?		
¿Existe un plan de mantenimiento preventivo?		
¿Se da seguimiento a través de un indicador del mantenimiento preventivo? (Por ejemplo, Actual/plan)		
¿Existen planes de acción para mejorar el seguimiento?		
¿Existe una política de inventario de repuesto? (Cantidades en existencia, repuestos críticos, etc)		
¿Existe un registro digital/físico del mantenimiento correctivo?		
¿Se da seguimiento a través de un indicador las principales fallas por las cuales se realizó un mantenimiento correctivo?		
¿Existe una herramienta para dar seguimiento a los mantenimiento correctivos y preventivos realizados? (Por ejemplo una pirámide que defina Falla, reporte del operadora, detectado		

Tabla 25: Check list para distribución.

Evaluación Distribución		
durante mantenimiento preventivo, mantenimiento preventivo)		
¿Existe un plan/procedimiento para la gestión de neumáticos?		
Control de presupuesto de flota		
¿Existe un control de presupuesto gastado vs presupuestado?		
¿Existe un control de costos de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, sanciones/multas?		
Gestión de la ruta		
¿Existe un procedimiento pre ruta para inventario, checklist de seguridad (Cinturón de seguridad operativo, triángulo o cono de seguridad, extintor, llave o Palanca), entre otros?		
¿Se realiza una medición del tiempo en ruta de cada una de las unidades logísticas?		
¿Existe un procedimiento proceso para la gestión post-ruta? (Validación de inventario, post uso del vehículo de entrega, liquidación)		
Servicio al cliente		
¿Existe un medio para calificar la entrega del repartidos y las quejas de los clientes, estas se recopilan de todas las fuentes disponibles?		

Tabla 25: Check list para distribución.

Evaluación Distribución		
¿El tiempo promedio desde la recolección de la queja hasta el cierre es de 48 horas?		
¿Existe un indicador para medir la eficiencia de las quejas recibidas? (por ejemplo % de quejas cerradas a tiempo)		
¿Todo el equipo de reparto se encuentra capacitado para brindar un servicio de calidad al cliente?		
¿Existe plan de capacitación enfocado a servicio al cliente para el personal de reparto?		
¿Existe una medición del nivel de satisfacción del cliente a través de un indicador? (por ejemplo Net Promoter Score)		
Entrega		
¿Se realiza un seguimiento de In Full y se conocen las principales razones de los problemas de Infull? (Producto averiado, documentación, faltante etc.)		
¿Se realiza un seguimiento de On Time y se conocen las principales razones de los problemas de On Time? (Demora de entrega, disponibilidad de flota, demora en el proceso de carga)		
¿Existe una segmentación de tipos de clientes? (Alto consumo, en crecimiento etc)		

Fuente: Elaboración propia

B. TABULACION DE LA INFORMACION

El equipo encargado de desarrollar el presente estudio se hizo presente a las instalaciones de la empresa con el fin de realizar un levantamiento de información relacionada con los procesos internos por medio de la observación directa, haciendo uso de su criterio profesional para llegar a un acuerdo general. El resultado de este proceso es el siguiente.

Universidad de El Salvador

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Escuela de Ingeniería Industrial

Cuestionario

Aplicado a Condiciones Generales de Almacén

La presente lista de verificación tiene como objetivo evaluar las condiciones generales del almacén en la empresa sujeta a estudio. La herramienta está basada en los requisitos aplicables para bodega seca exigido por el MINSAL.

Contenido

Instrucción

Para cada ítem, lea atentamente las descripciones y seleccione la opción que mejor refleje la situación actual de la empresa. Escriba en la columna Calificación: Cumple "C", No Cumple "NC", No aplica "NA" según aplique

Tabla 26: Evaluación sanitaria de bodega seca.

Evaluación sanitaria de bodega seca			
Instalaciones	C	NC	Observaciones
La bodega está ubicada en un lugar que no permita inundación	x		
Los productos al interior de la bodega se almacenan sin exponerse a la luz solar directa	x		No se observó ningún producto expuesto en las instalaciones

Tabla 26: Evaluación sanitaria de bodega seca.

Evaluación sanitaria de bodega seca			
Existe cordón sanitario alrededor del edificio de la bodega. Se mantiene libre de maleza, objetos, equipos u otros.	x		
Los pisos están contruidos de ladrillos, cemento o en su defecto de concreto. Soportan el peso que almacenan sin deteriorarse. De superficie uniforme y sin grietas y bordes redondeados que permite su fácil limpieza	x		Los pisos están contruidos de concreto, no se evidencio grietas expuestas.
Las paredes están repelladas, afinadas y pintadas de color claro, contruidas de sistema mixto u otro material que permita la limpieza y protección del producto.	x		
El techo está contruido de tal manera que faciliten su limpieza y sin filtraciones de agua.		x	La limpieza del techo se ve dificultada debido a que es necesario trabajo en altura.
El techo, plafón y/o cielo falso impide el ingreso y anidamiento de plagas, la acumulación de polvo, y contaminantes.	x		
Tiene puertas de material no absorbente, superficie lisa 126 y de fácil limpieza, con barreras que impidan ingreso de plagas rastreras como roedores, entre otras plagas.		x	Las puertas durante la carga se mantienen abiertas, lo cual propicia el ingreso de plagas.
Si tienen ventanas u otras aberturas, están provistas de malla numero 10 o 12 u otros equivalentes que impidan el ingreso de insectos, roedores y otras plagas. Además, el marco de la malla es desmontable para facilitar su limpieza.	x		Las ventanas cuentan con cedazo

Tabla 26: Evaluación sanitaria de bodega seca.

Evaluación sanitaria de bodega seca			
La bodega dispone de luz natural o artificial adecuada de tal manera que permita realizar las actividades de preparación, limpieza, desinfección e inspecciones.	x		
La bodega tiene un sistema efectivo de ventilación natural o artificial. Los aparatos o equipos utilizados tales como: ventiladores, extractores de calor, aires acondicionados y otros reciben mantenimiento preventivo y aseo para buen funcionamiento.	x		
Equipo de limpieza está en buenas condiciones, y se almacena en un área específica, separado de los alimentos de preferencia en el exterior de la bodega.	x		Se cuenta con bodega para utensilios de limpieza, no se evidencio escobas o palas en diversas áreas del almacén.
El traslado interno de los productos en el proceso de carga y descarga se hace por medio de carretillas, o sistema mecánico, para evitar que se rompan los envases y el deterioren los productos	x		Se hace uso de yale
La zona de carga y descarga cuenta con cubierta (techo y laterales) en zona de carga y descarga, y permite la protección de los productos de la intemperie, además está libre de suciedad y anidaciones.		x	La zona de carga y descarga no cuenta con cubierta, en caso de condiciones climáticas adversas el producto se dañaría.
Buenas prácticas de almacenamiento			
Los alimentos están en estibas separadas, permite circulación de aire y ordenados por	x		

Tabla 26: Evaluación sanitaria de bodega seca.

Evaluación sanitaria de bodega seca			
tipo de producto, están colocados en tarimas, bases o estantes. No se observa almacenamiento que ha sobrepasado la capacidad de almacenamiento de la bodega. No almacenan alimentos que requieren control de temperaturas frías.*** PUNTO CRITICO			
El alimento se almacena de veinte a treinta centímetros del piso, usando tarimas plásticas, bases, habas vacías, estantes y similares	x		
Los alimentos están separados a cuarenta centímetros de las paredes y a uno y medio metro del techo.		x	
Se utiliza el método “Primeras Entradas Primeras Salidas”, para la rotación de los alimentos y tomando en cuenta el vencimiento de los mismos. Además, conservan su etiqueta original con la fecha de vencimiento y tipo de producto.	x		En el caso de las galletas se aplica al 100%
No se encuentran productos infestados y contaminados dentro de la bodega, ni reutilizan envases, sacos y otros que hayan contenido productos infestados o sustancia químicas. Los cereales a granel, las bocas de los envases que contiene remanente de productos se mantienen cerradas. *** PUNTO CRITICO	x		
El local se mantiene y observa limpio.	x		
La bodega es exclusiva para almacenar alimentos o sus empaques. No uso	x		Cada una de las áreas se encuentran separadas,

Tabla 26: Evaluación sanitaria de bodega seca.

Evaluación sanitaria de bodega seca			
compartido con otro tipo de artículos: utensilios, sustancias químicas, detergentes, jabones, empaques usados y otros.			alimentos, cosméticos y utensilios de limpieza
Dispone de agua según lo estipulado en el artículo 15 de la norma técnica de alimentos.	x		
Con recipientes accionados por pedal para recolección de desecho sólidos, ubicados en lugares adecuados y en la cantidad suficiente, con tapadera ajustada, con bolsa plástica. Se desocupa antes de tener $\frac{3}{4}$ del depósito lleno	x		
Los desechos sólidos se entregan al sistema de recolección o en su defecto se ha buscado alternativas sanitarias para su tratamiento adecuado y disposición final.	x		
El personal de la bodega tiene acceso a servicio sanitario y lavamanos. El lavamanos está provisto de jabón líquido sin aroma, toallas de papel o secador de aire. El servicio sanitario no constituye un sitio de ingreso de plagas y se mantiene limpio y en buen estado. *** Punto Critico.	x		
Programa eficaz para la prevención y control de plagas, debidamente documentado. En dicho programa se establece la periodicidad de los controles, lista de productos químicos que utiliza y fechas en que se han realizado acciones. No se observan plagas, excretas, ootecas, ni restos. Empresa de control de plagas autorizada por MINSAL. *** Punto Critico	x		Se trabaja con trolex

Tabla 26: Evaluación sanitaria de bodega seca.

Evaluación sanitaria de bodega seca			
Exámenes generales de heces, orina y certificado de salud de los manipuladores de alimentos, vigentes y se observan con parámetros normales. (Se actualizan al menos cada seis meses). *** Punto Critico	x		

Fuente: Elaboración propia

Universidad de El Salvador

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Escuela de Ingeniería Industrial

Lista de verificación

Aplicado a Economía Circular

La presente lista de verificación tiene como objetivo evaluar la existencia y el nivel de madurez de la economía circular en **LICA, S.A de C.V.** La herramienta está diseñada para identificar prácticas, procesos y políticas implementadas en la empresa que promuevan la economía circular, permitiendo así una evaluación integral de su desempeño.

Contenido

Instrucción

Para cada ítem, lea atentamente las descripciones y seleccione la opción que mejor refleje la situación actual de la empresa. Escriba en la columna Calificación: Cumple "C", No Cumple "NC", No aplica "NA" según aplique

Tabla 27: Evaluación para economía circular.

Lista de verificación		
Ítem	Calificación	Observaciones
Contexto de la organización		
La organización determina las cuestiones externas e internas pertinentes a su propósito y que afecta a su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión ambiental (Elaboración de un FODA o que se incluya un apartado de gestión ambiental)	NC	Las evaluaciones del contexto organizacional mayormente van enfocada a ventas y abastecimiento
Están determinadas las partes interesadas que son pertinentes al sistema de gestión ambiental	NC	Solo verifican la parte de la disposición de residuos
Compromiso de la Alta Dirección		
La alta dirección asume la responsabilidad y rendición de cuentas con relación a un programa de gestión ambiental.	NC	No existe un programa como tal de gestión ambiental
La alta dirección se asegura de que se establezca políticas ambientales y los objetivos ambientales y estos sean compatibles con la dirección estratégica y el contexto de la organización.	NC	No existe una política ni unos objetivos medibles.
Política		
La alta dirección ha establecido, implementado y mantenido una política ambiental	NC	

Tabla 27: Evaluación para economía circular.

Lista de verificación		
La política ambiental establece los objetivos ambientales	NC	
La política ambiental incluye un compromiso para la protección del medio ambiente, la prevención de la contaminación, y otros compromisos específicos pertinentes al contexto de la organización (uso sostenible de recursos, la mitigación y adaptación al cambio climático y la protección de la biodiversidad y de los ecosistemas)	NC	
La política ambiental es comunicada dentro de la organización.	NC	
Aspectos ambientales		
La organización ha determinado aquellos aspectos que tengan o puedan tener un impacto ambiental significativo, mediante el uso de criterios establecidos.	NC	No existe una valoración de riesgos ni medición del impacto ambiental
La organización mantiene información documentada de sus: <ul style="list-style-type: none"> • Aspectos ambientales e impactos ambientales asociados • Criterios usados para determinar sus aspectos ambientales significativos • Aspectos ambientales significativos 	NC	No se mantiene información documentada de aspectos ambientales ni matriz de riesgos
Gestión de la generación de residuos		

Tabla 27: Evaluación para economía circular.

Lista de verificación		
Se implementa medidas que permitan la reducción de la generación de residuos	NC	No existen planes de acción ni medidas proactivas para la reducción
Se clasifican y separan los residuos desde la fuente, así como se entregan a un gestor autorizado, de conformidad a la normativa legal y a la ordenanza municipal que le sea aplicable.	C	Se clasifican los residuos y son desalojados por la alcaldía
Se han Implementado las medidas necesarias que garanticen que los residuos generados no pongan en peligro la salud o el medio ambiente, o signifiquen una molestia por presencia de vectores, riesgos de exposición a sustancias tóxicas y contaminantes o impactos visuales negativos.	C	
Se Implementa el uso de alternativas de producción más limpia y de manejo de residuos en forma integral	C	
Existe un proveedor o empresa subcontratada que realice la disposición final de llantas, aceite, o cualesquiera otros residuos generados	NC	No se lleva un registro de la disposición final ni las cantidades
Se tiene documentado a través de un registro la disposición final de los residuos entregados a los proveedores	NC	
Clasificación de residuos		
Existe una clasificación de residuos como: Residuos municipales, residuos de manejo especial (Chatarra, desperdicios	C	

Tabla 27: Evaluación para economía circular.

Lista de verificación		
de construcción, llantas usadas, residuos de gran volumen, entre otros) y residuos peligrosos.		
Los residuos se catalogan como inorgánicos y orgánicos, aprovechables y no aprovechables.	C	
Existe una gestión de residuos peligroso: C. Se tiene catalogado los desechos peligrosos D. Se contrata a una empresa para realizar la disposición final de los desechos peligrosos en un área autorizada	NA	
Disposición final		
Existe una disposición final de residuos a través de la municipalidad o gestores autorizados	C	
Existe una separación al momento de depositarlos en unidades de contención de acuerdo a la clasificación y forma establecida en la respectiva ordenanza municipal	C	
Logística inversa		
Existe un procedimiento documentado que permita devolver el producto desde el cliente hasta el distribuidor o el proveedor. (Mercancías defectuosas, devoluciones de los clientes, productos	NC	

Tabla 27: Evaluación para economía circular.

Lista de verificación		
obsoletos, productos caducados entre otros)		
Existe un procedimiento para manejo de devoluciones que detalle cuando un producto es vendible o no vendible	NC	
Existe un procedimiento para la gestión de producto NC y su destrucción si aplica.	NC	

Fuente: Elaboración propia

Universidad de El Salvador

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Escuela de Ingeniería Industrial

Cuestionario

Aplicado a Almacén

La presente lista de verificación tiene como objetivo evaluar la existencia y el nivel de madurez de buenas prácticas de **almacén** en la empresa sujeta a estudio. La herramienta está diseñada para identificar prácticas, procesos y políticas implementadas en la empresa que promuevan el mejoramiento del **almacén**, permitiendo así una evaluación integral de su desempeño.

Contenido

Instrucción

Para cada ítem, lea atentamente las descripciones y seleccione la opción que mejor refleje la situación actual de la empresa. Escriba en la columna Calificación: Cumple "C", No Cumple "NC", No aplica "NA" según aplique

Tabla 28: Evaluación para almacén.

Evaluación Almacén			
Diseño	C	NC	Observaciones
¿Existe un diseño y se ejecuta con una asignación clara de áreas para todos los productos y diferentes actividades?	x		Si existe una asignación para todas las áreas, pero estas no se respetan debido a la saturación del almacén.
¿Existe un área con zona de producto devolución?		x	No existe, en caso de que un producto sea devuelto a lo sumo se le coloca un rotulo como "Devolución"
¿Existe un área de producto para destrucción?		x	No Existe
¿Se cuenta con la cantidad suficiente de muelles para la operación?		x	El mismo muelle donde se realiza la carga, se realiza la descarga. A veces cuando se esta realizando la descarga se tiene que esperar para cargar el producto que sera despachado.
¿Se realizar un sistema de inventarios ABC de manera periódica para cada Existencia?		x	
¿Se monitorea el cumplimiento del estándar ABC?		x	

Tabla 28: Evaluación para almacén.

Evaluación Almacén			
¿Se realizan minutas de reunión para resolver problemas y/o mejorar el plan al estándar ABC?		x	
Capacidad			
¿Existe un proceso definido para cuantificar el almacenamiento y calcular la utilización de la capacidad?		x	
¿Se realiza un monitoreo del % de utilización en metros cúbicos en todas las áreas del almacén?		x	
¿Se toman acciones para manejar los cambios de los pronósticos para capacidad alta y baja?	x		
Gestión de inventarios	C	NC	Observaciones
¿Existe y se ejecuta un proceso de conteos cíclicos?	x		
¿Se tiene documentado el proceso de cómo hacer conteos cíclicos de inventario para todas las existencias?		x	
¿Existe un método para verificar la precisión y exactitud de las existencias físico vs sistema?	x		A través del programa Softland se realiza la comparativa.
Trazabilidad	C	NC	Observaciones

Tabla 28: Evaluación para almacén.

Evaluación Almacén			
¿Existe un proceso de trazabilidad para localizar un producto en el almacén en cualquier momento por lote?		x	
¿Se registran los movimientos de los productos y manipulaciones por los que paso, se recoge la información y almacenan en una base de datos histórica?	x		Si, y cada una de las cajas tiene un identificador para realizar la trazabilidad.
¿La información de la trazabilidad se encuentra disponible cuando se necesita para un RECALL?	x		
Rotura, perdidas y averías	C	NC	Observaciones
¿Existe una gestión preventiva del producto por lotes que están a punto de vencer o caducar?		x	
¿Existe un Service Level Agreement (SLA) en cuanto a las unidades que se envían cerca de su vencimiento?		x	
¿Existe un proceso claro sobre como destruir y descartar producto obsoleto de conformidad con los requisitos legales/ ambientales?		x	No existe un procedimiento documentado de cómo es la disposición final de cada una de las categorías de producto.
Picking			

Tabla 28: Evaluación para almacén.

Evaluación Almacén			
¿Existe un procedimiento estándar para picking/kitting?		x	No existe un procedimiento documentado.
¿Existe capacitaciones para procesos de picking?		x	
¿Se ha definido un PI para determinar la precisión del picking?		x	
¿Se rastrean los rechazos/devoluciones con motivos de error de carga?	x		Si, es por evento, pero se amonesta al vendedor por equivocación.
¿Se mide la productividad del picking?		x	
Carga/Descarga	C	NC	
¿Existe un procedimiento estándar para la verificación de las cargas? (Por ejemplo, Se realiza un chequeo de las unidades a despachar por alguien diferente al pickeador, se hace un recuento aleatorio)		x	
¿Existe un procedimiento estándar para el proceso de carga y descarga?		x	
¿Se han definido entrenamientos para el personal sobre procesos de carga y descarga?		x	
¿Existe una planificación de cargas para optimizar la utilización de los muelles?	x		

Tabla 28: Evaluación para almacén.

Evaluación Almacén			
¿Existen horarios de carga definidos?	x		
¿El Centro utiliza sistemas de identificación automática (RFID, códigos de barra) para la recepción de mercancías?		x	
¿Se mide la productividad del proceso de descarga?			
Automatización			
¿Existe un Sistema automatizado para la verificación de la mercancía recibida frente a las ordines de compra?	x		
¿Se emplean sensores y cámaras para monitorear y registrar la descarga de mercancías?		x	
¿El centro utiliza un Sistema de gestión de almacenes (WMS) para la administración del inventario?	x		En Softland existe un módulo de WMS pero el valor que da es un valor general de los productos que se tiene, no existe una cubicación por posiciones.
¿El WMS esta integrado con sistemas de identificación automática (RFID, códigos de barra)?		x	

Tabla 28: Evaluación para almacén.

Evaluación Almacén			
¿Se emplean sistemas de picking por voz (Voice picking)?		x	El picking se realiza por medio de lista de picking exportada de Softland
¿El picking se realiza mediante sistemas pick-to-light o put-to-light?		x	
¿El almacén cuenta con estanterías automatizadas o sistemas de almacenamiento vertical (Carouseles, miniloads)?		x	
¿Se utilizan sistemas automáticos para el embalaje y etiquetado de productos terminados?		x	No, pero no es requerido por la operación por que el producto
¿Se utiliza tecnología para el picking? (Pick to Light, Pick to Voice, entre otros)		x	
¿La entrada de producto a almacen se realiza por un HU?		x	
¿Se mide la productividad del proceso de descarga?		x	

Fuente: Elaboración propia

Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Ingeniería Industrial

Cuestionario

Aplicado a distribución

La presente lista de verificación tiene como objetivo evaluar la existencia y el nivel de madurez de buenas prácticas de **distribución** en la empresa sujeta a estudio. La herramienta está diseñada para identificar prácticas, procesos y políticas implementadas en la empresa que promuevan el mejoramiento de la **distribución**, permitiendo así una evaluación integral de su desempeño.

Contenido

Instrucción

Para cada ítem, lea atentamente las descripciones y seleccione la opción que mejor refleje la situación actual de la empresa. Escriba en la columna Calificación: Cumple "C", No Cumple "NC", No aplica "NA" según aplique

Tabla 29: Evaluación para distribución.

Evaluación Distribución			
Diseño	C	NC	Observaciones
Gestión de documentos de Flota			
¿Existe documentación disponible de las unidades logísticas? (Constancia de capacidad, tarjeta de circulación, registro de transportista de carga)	x		Si se maneja lo requerido por ley
¿Existe un proceso para garantizar que los vehículos tengan la documentación actualizada?	x		

Tabla 29: Evaluación para distribución.

Evaluación Distribución			
¿Existe una base de datos de flota? (ruta, numero de placa, encargado, destinos etc)	x		
Ejecución de mantenimiento			
¿Existe un procedimiento /manual que defina los estándares de mantenimiento?	x		
¿Existe un plan de mantenimiento preventivo?	x		Cada 7000 km se realiza cambio de aceite, revisión general del vehículo entre otros
¿Se da seguimiento a través de un indicador del mantenimiento preventivo? (Por ejemplo, Actual/plan)		x	
¿Existen planes de acción para mejorar el seguimiento?		x	
¿Existe una política de inventario de repuesto? (Cantidades en existencia, repuestos críticos, etc.)		x	
¿Existe un registro digital/físico del mantenimiento correctivo?	x		Es un reporte que se entrega después de realizar los ajustes.
¿Se da seguimiento a través de un indicador las principales fallas por las cuales se realizó un mantenimiento correctivo?		x	

Tabla 29: Evaluación para distribución.

Evaluación Distribución			
¿Existe una herramienta para dar seguimiento a los mantenimiento correctivos y preventivos realizados? (Por ejemplo, una pirámide que defina Falla, reporte del operador, detectado durante mantenimiento preventivo, mantenimiento preventivo)		x	No se maneja de manera tan especializada.
¿Existe un plan/procedimiento para la gestión de neumáticos?		x	
Control de presupuesto de flota			
¿Existe un control de presupuesto gastado vs presupuestado?	x		
¿Existe un control de costos de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, sanciones/multas?		x	No existe, únicamente se gestiona por evento.
Gestión de la ruta			
¿Existe un procedimiento pre ruta para inventario, checklist de seguridad (Cinturón de seguridad operativo, triangulo o cono de seguridad, extintor, llave o Palanca), entre otros?		x	
¿Se realiza una medición del tiempo en ruta de cada una de las unidades logísticas?		x	Existe la posibilidad de que el camión no logre realizar las entregas y queden para el día siguiente.

Tabla 29: Evaluación para distribución.

Evaluación Distribución			
¿Existe un procedimiento proceso para la gestión post-ruta? (Validación de inventario, post uso del vehículo de entrega, liquidación)	x		
Servicio al cliente			
¿Existe un medio para calificar la entrega del repartidos y las quejas de los clientes, estas se recopilan de todas las fuentes disponibles?		x	
¿El tiempo promedio desde la recolección de la queja hasta el cierre es de 48 horas?		x	
¿Existe un indicador para medir la eficiencia de las quejas recibidas? (por ejemplo % de quejas cerradas a tiempo)		x	
¿Todo el equipo de reparto se encuentra capacitado para brindar un servicio de calidad al cliente?		x	
¿Existe plan de capacitación enfocado a servicio al cliente para el personal de reparto?		x	
¿Existe una medición del nivel de satisfacción del cliente a través de un indicador? (por ejemplo Net Promoter Score)		x	No se maneja ningún indicador de ese tipo cuando se realiza la entrega.
Entrega			

Tabla 29: Evaluación para distribución.

Evaluación Distribución			
¿Se realiza un seguimiento de In Full y se conocen las principales razones de los problemas de Infull? (Producto averiado, documentación, faltante etc.)		x	No se maneja esta información, en el caso de producto averiado emiten la queja y se le realiza cambio al cliente.
¿Se realiza un seguimiento de On Time y se conocen las principales razones de los problemas de On Time? (Demora de entrega, disponibilidad de flota, demora en el proceso de carga)		x	
¿Existe una segmentación de tipos de clientes? (Alto consumo, en crecimiento etc)		x	No, únicamente la segmentación que se realiza es a supermercado o tiendas de conveniencia

Fuente: Elaboración propia

C. ANÁLISIS DE LA INFORMACION

En este apartado se presentarán los resultados obtenidos de la evaluación de cada segmento del centro de distribución, detallando los hallazgos y señalando los puntos de mejora aplicables.

Diagnóstico de Economía Circular

Tabla 30: Resultados de diagnóstico de economía circular.

Economía circular					
Aspectos a evaluar	P(%)	Cumple	No cumple	No aplica	Adherencia

Contexto de la organización	8.3%	0	2	0	0%
Compromiso de la alta dirección	8.3%	0	2	0	0%
Política	16.7%	0	4	0	0%
Aspectos ambientales	8.3%	0	2	0	0%
Gestión de la generación de residuos	25.0%	3	3	0	13%
Clasificación de residuos	12.5%	2	1	0	8%
Disposición final	8.3%	2	0	0	8%
Logística inversa	12.5%	0	3	0	0%
Cumplimiento al cuestionamiento básicos de economía circular					29%

Fuente: Elaboración propia.

Análisis: Según los resultados, la gestión de la empresa meramente se enfoca en la gestión de residuos y su respectiva disposición final. No existe una política o un compromiso de la alta dirección con respecto a la sostenibilidad ni medio ambiente, se limita únicamente a las exigencias mínimas nacionales en tema medioambiental.

Oportunidades identificadas:

- Utilizar los residuos (Cajas, producto no conforme por ejemplo de esmalte) para la reventa a una empresa recicladora. (Alas doradas, chonsa etc.)
- Creación, implementación y gestión de un programa medioambiental.
- Dar seguimiento a la disposición final de aceites, llantas lubricantes que se extraen de los camiones.

Diagnostico almacén.

Tabla 31: Resultados de diagnóstico del área de almacén.

Almacén					
Aspectos a evaluar	P(%)	Cumple	No cumple	No aplica	Adherencia
Diseño	26%	2	8	0	5.2%
Capacidad	5%	1	2	0	1.6%
Gestión de inventarios	5%	2	1	0	3.2%
Trazabilidad	5%	2	1	0	3.2%
Roturas perdidas y averías	5%	0	3	0	0.0%
Picking	11%	1	4	0	2.2%
Carga/descarga	14%	2	4	0	4.6%
Condiciones del almacén	30%	23	4	0	25.6%
Cumplimiento a buenas prácticas de almacenamiento					40.4 %
P(%): Ponderación %					

Fuente: Elaboración propia.

Análisis: A nivel de almacén si se cumple con los requisitos de infraestructura y buenas prácticas aplicables a la manipulación del producto más sin embargo una gestión de la operación de almacén es deficiente (No existe un buen aprovechamiento de la tecnología) y no existe documentación/registro de respaldo para evidenciar su gestión.

Oportunidades.

- Implementación de un sistema ABC para garantizar el menor trayecto desde almacén hasta muelle, además de garantizar una correcta gestión de stock y mantener en inventario aquellos productos que tengan una rotación en base a las necesidades.

- Definir un procedimiento y un indicador sobre las roturas perdidas y averías para determinar las principales causas si es de origen/picking/entrega además de su respectivo proceso de destrucción.
- Implementar sistema WMS para mejorar la eficiencia de la operación.

Diagnóstico de Distribución.

Tabla 32: Resultados de diagnóstico del área de distribución.

Distribución					
Aspectos a evaluar	P(%)	Cumple	No cumple	No aplica	Adherencia
Gestión de documentos de flota	12.0%	3	0	0	12.0%
Ejecución de mantenimiento	36.0%	3	6	0	12.0%
Control de presupuesto de flota	8.0%	1	1	0	4.0%
Gestión de la ruta	12.0%	1	2	0	4.0%
Servicio al cliente	20.0%	0	5	0	0.0%
Entrega	12.0%	0	3	0	0.0%
Cumplimiento a las buenas prácticas de distribución					32%
P(%): Ponderación %					

Fuente: Elaboración propia.

Análisis: A nivel documental de la flota existe una gestión de la documentación más sin embargo la mayor oportunidad se refleja en la ejecución del mantenimiento no un seguimiento de un plan de mantenimiento preventivo a través de un plan mensual u anual únicamente se guían por kilometraje.

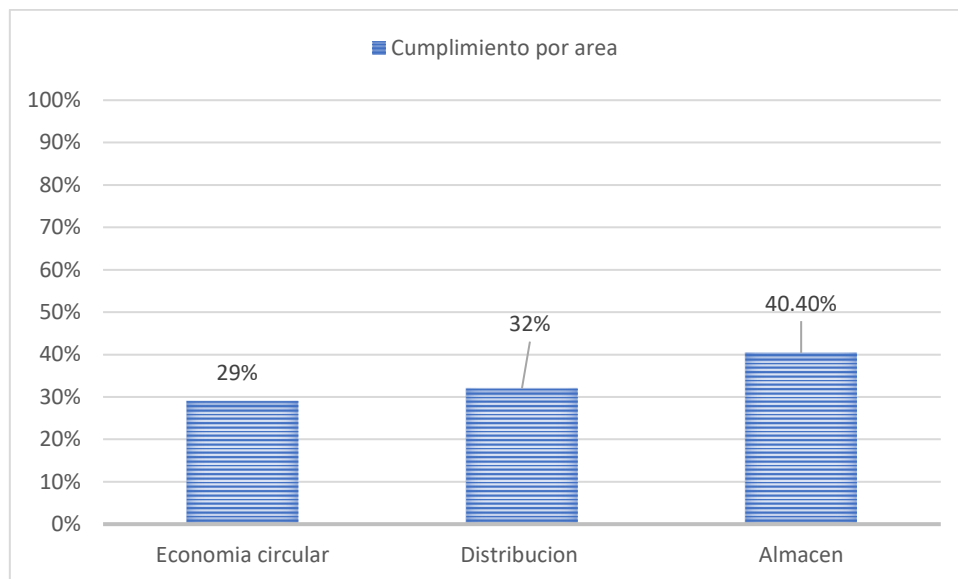
No existe una medición del tiempo entre fallos de las unidades logísticas además no existe una política de inventarios crítico ni un seguimiento a las principales fallas correctivas realizadas. A nivel de ruta no existe un plan de capacitación y seguimiento al cliente (Gestión de quejas, reclamos, servicio de calidad) además no existe o no se lleva un indicador para medir las entregas completas y entregas a tiempo.

Oportunidades

- Implementación de un programa de mantenimiento correctivo y preventivo a través del análisis de datos de los incidentes o fallos de las unidades de transporte utilizando herramientas para la recopilación de la información.
- Implementar medición de las entregas.

D. CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Gráfico 5: Resultados de la información de Checklist.



Fuente: Elaboración propia.

El almacén es el área con mayor oportunidad debido a que los procesos, a pesar de tener un ERP, no se saca el máximo provecho con respecto a la capacidad de la herramienta además cabe incluir que los procesos aún son artesanales en relación a las nuevas tecnologías actuales. Posee una deficiencia significativa con respecto a la gestión, no se mide la productividad tanto del picking como la carga/descarga.

Es necesario fortalecer el programa de capacitación para todos los procesos, no es garante de un cambio en la organización, pero permite dar los insumos y herramientas al personal para conocer y aplicar prácticas que mejoren la operación en cada uno de los segmentos.

Es prioritario realizar un levantamiento de indicadores de gestión a nivel de flota, distribución y almacén para garantizar el nivel de servicio con respecto a los clientes. Se recomienda realizar o abordar las mediciones de entregas a tiempo y entregas completas para parametrizar la oportunidad de mejora.

Es imperativo la implementación de un sistema de gestión global para la mejora del nivel de servicio debido a que a nivel de almacén solo existe un cumplimiento del 40.40% y distribución 32%.

Existen grandes oportunidades en la parte de documentación de procesos, no se documenta y no se registran actividades de la operación.

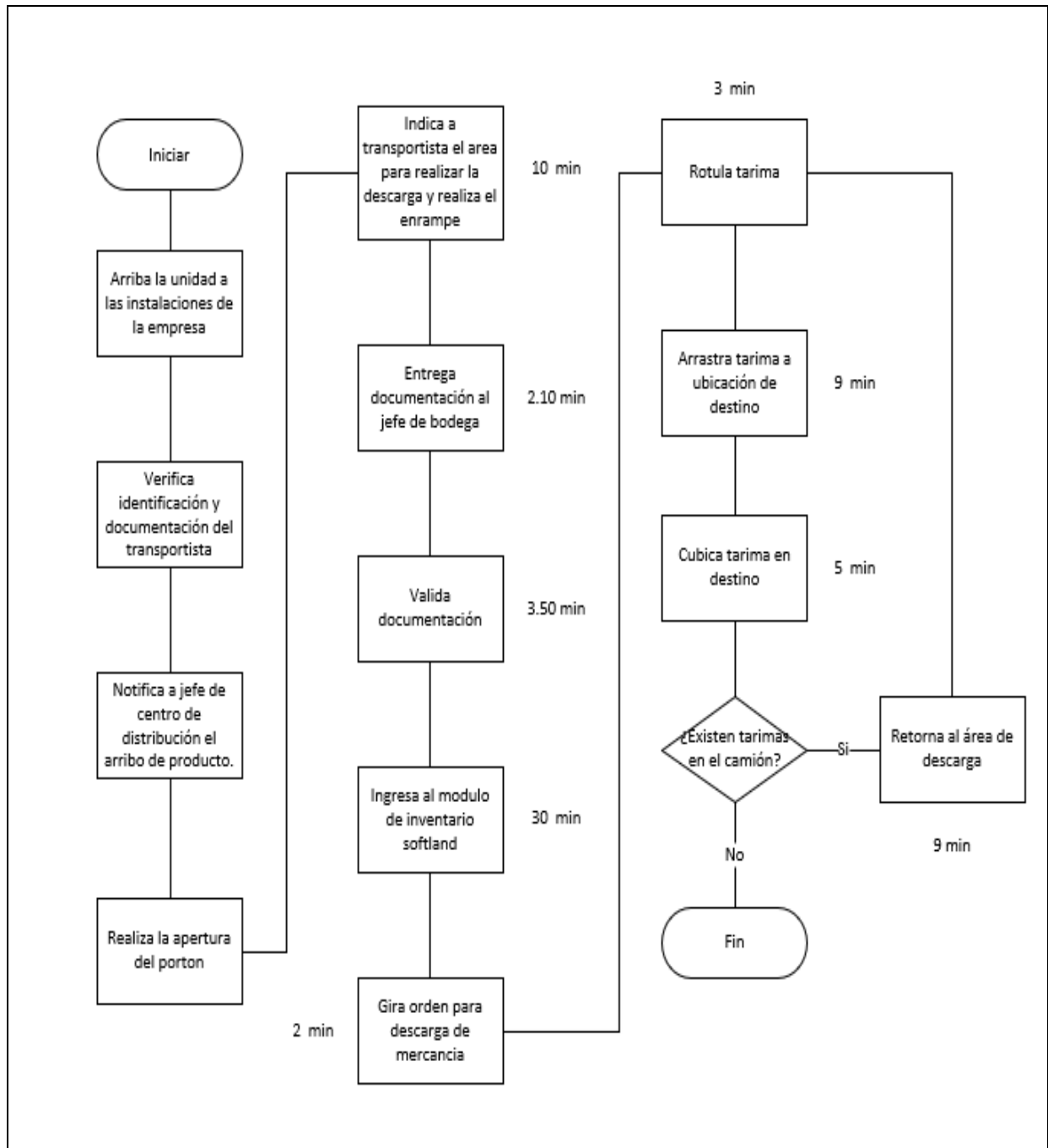
E. DOCUMENTACION DE LA SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA

Tiene como objetivo describir la situación actual de la empresa, enfocándose en la identificación y análisis de sus procesos generales. A través de esta documentación se busca proporcionar una visión clara del funcionamiento operativo actual, permitiendo detectar oportunidades de mejora y establecer una base para futuras estrategias de optimización.

PROCESOS GENERALES

Diagrama 2: Diagrama de proceso de descarga de producto.

DIAGRAMA DE PROCESO			
Fecha	1/9/2024	Elaborado por:	Grupo 4
N° de revisión	01	Revisado por:	Ing. Kevin Sifontes
Proceso	Descarga de producto	Paginas:	3
Seguridad física	Jefe de bodega	Auxiliar de almacén	



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33: Proceso de descarga de producto.

DIAGRAMA DE PROCESO			
Fecha	1/9/2024	Elaborado por:	Grupo 4
N° de revisión	01	Revisado por:	Ing. Kevin Sifontes
Proceso	Descarga de producto	Paginas:	3
Actividad	Descripción		
Arriba la unidad a las instalaciones de la empresa	El camión o vehículo de transporte llega al centro de distribución, donde se sigue el procedimiento estándar para ingresar a la zona designada para descargas. El vehículo es registrado en el sistema de control de acceso para mantener un registro de entradas y salidas.		
Verifica identificación y documentación del transportista	El personal de seguridad o recepción solicita al transportista documentos para asegurar que la entrega sea legítima y acorde a lo esperado: Documento de identificación personal, licencia de conducir, Tarjeta de Propiedad del Vehículo, carta de remisión, factura comercial y documentos de aduana		
Notifica a jefe de centro de distribución el arribo del producto	Una vez que se confirma la identidad y documentación del transportista, se notifica al jefe del centro de distribución o al encargado de la recepción de mercancías sobre la llegada del producto.		
Realiza la apertura del portón	Después de la notificación, el portón de acceso a la zona de descarga se abre para permitir que el vehículo ingrese al área asignada. Este proceso está sincronizado con la disponibilidad de espacio en la zona de descarga para evitar congestiones.		

Tabla 33: Proceso de descarga de producto.

DIAGRAMA DE PROCESO			
Fecha	1/9/2024	Elaborado por:	Grupo 4
N° de revisión	01	Revisado por:	Ing. Kevin Sifontes
Proceso	Descarga de producto	Paginas:	3
Actividad	Descripción		
Indica al transportista el área para realizar la descarga y realiza el enrampe	El personal de logística o un supervisor guía al transportista hacia el muelle de descarga asignado. Se asegura que el camión esté correctamente alineado con el muelle, y se coloca la rampa o se ajusta la plataforma niveladora para facilitar la descarga segura de la mercancía.		
Entrega documentación al jefe de bodega	El transportista entrega la documentación relacionada con la carga al jefe de bodega o al encargado de la recepción de mercancías. Esta documentación incluye detalles como la lista de productos y cantidades.		
Valida documentación	El jefe de bodega o el personal asignado revisa y valida la documentación para asegurarse de que coincida con lo que se esperaba recibir. Cualquier discrepancia es registrada y se emite una queja al proveedor		
Ingresar el producto al módulo de inventario de Softland:	Se procede a registrar la recepción de la mercancía en el sistema de gestión de inventario, en este caso, Softland. Esto incluye el ingreso de código de producto, descripción, precio, proveedor, fechas de vencimiento entre otras. Y Se realiza la configuración de stock.		

Tabla 33: Proceso de descarga de producto.

DIAGRAMA DE PROCESO			
Fecha	1/9/2024	Elaborado por:	Grupo 4
N° de revisión	01	Revisado por:	Ing. Kevin Sifontes
Proceso	Descarga de producto	Paginas:	3
Actividad	Descripción		
Gira orden para descarga de mercancía	Una vez validada la documentación e ingresada la información al sistema, se emite una orden de trabajo para que el personal de almacén proceda con la descarga de la mercancía del camión.		
Rotula tarima	Cada tarima con mercancía descargada se etiqueta con un rótulo que contiene información relevante como el número de orden, la descripción del producto, y su destino final dentro del almacén.		
Arrastra tarima a ubicación de destino:	El personal de almacén utiliza el transpaleta, para transportar las tarimas desde el área de descarga hasta la ubicación asignada en el almacén, según el plan de almacenamiento. (Área de productos de limpieza, cosmético etc.)		
Cubica tarima en ubicación	Finalmente, se verifica que la tarima esté correctamente posicionada en su ubicación designada dentro del almacén.		

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 3: Diagrama de proceso de inventarios cíclicos.

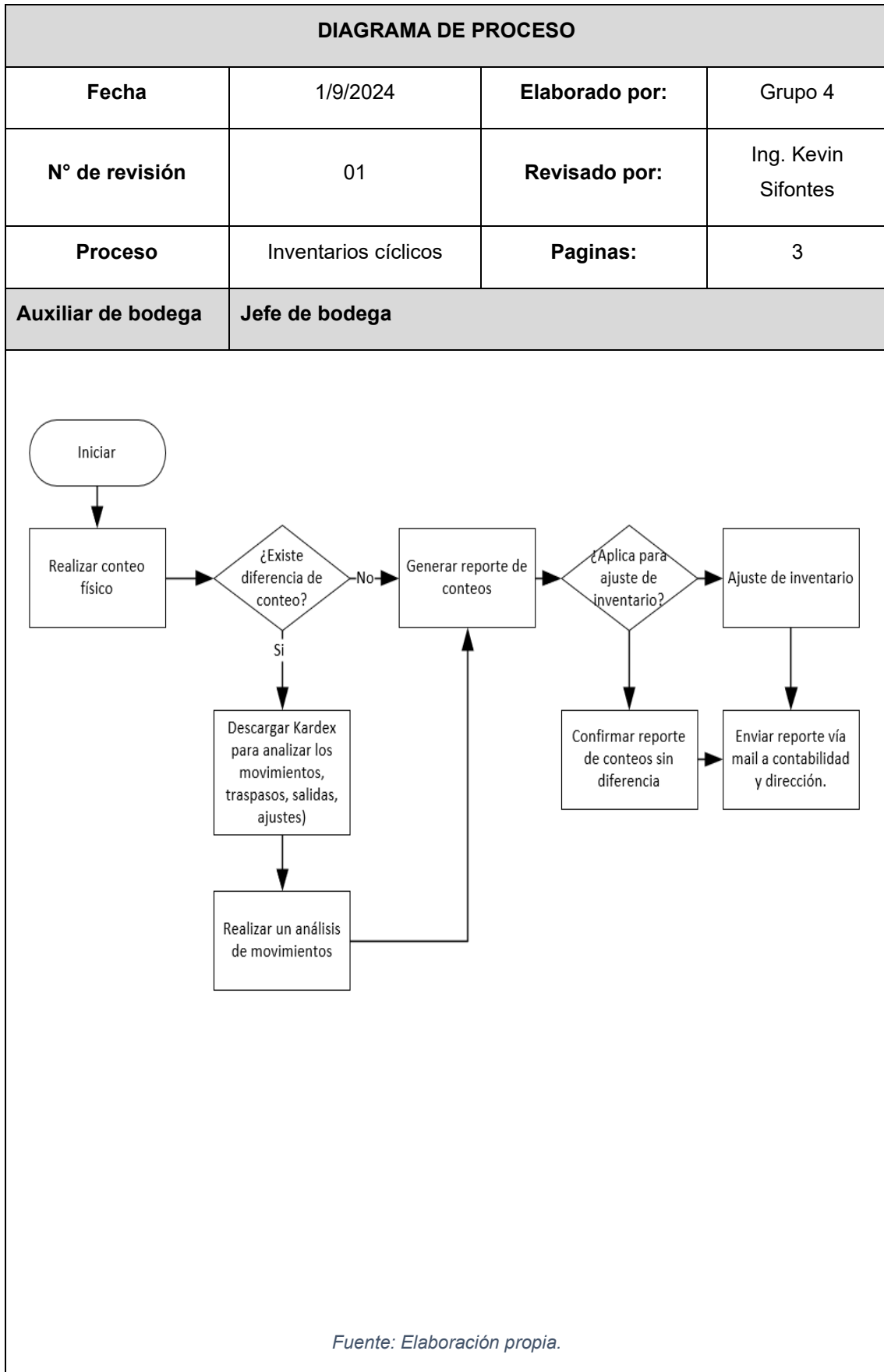


Tabla 34: Proceso de inventario cíclico.

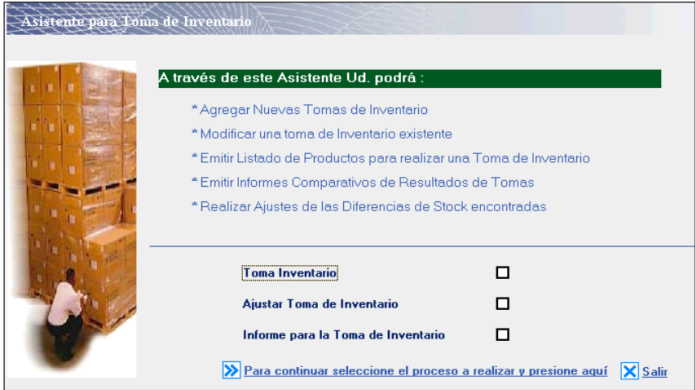
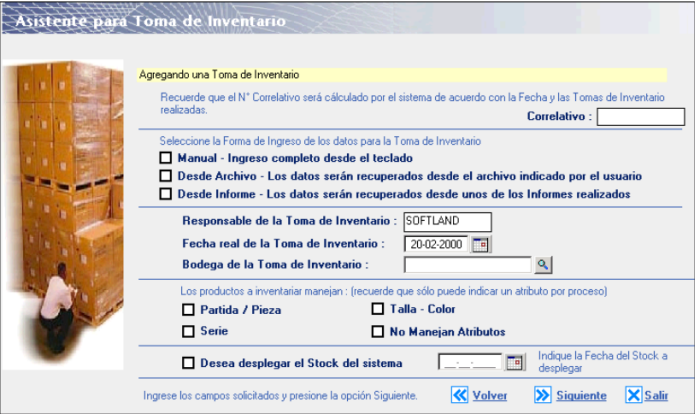
DIAGRAMA DE PROCESO			
Fecha	1/9/2024	Elaborado por:	Grupo 4
N° de revisión	01	Revisado por:	Ing. Kevin Sifontes
Proceso	Inventarios cíclicos	Paginas:	3
Actividad	Descripción		
0. Generación de lista de productos a inventariar.	<p>Previamente antes de realizar el inventario cíclico en la aplicación de softland se genera una “toma de inventario” en “Inventario y facturación”. Se emite una “Lista de productos a inventariar”</p>  <p>Se selecciona la bodega y/o bodegas a inventariar y se genera una toma de inventario “Manual”, “Desde archivo” o “desde informe” según la necesidad.</p> 		

Tabla 34: Proceso de inventario cíclico.

DIAGRAMA DE PROCESO			
Fecha	1/9/2024	Elaborado por:	Grupo 4
N° de revisión	01	Revisado por:	Ing. Kevin Sifontes
Proceso	Inventarios cíclicos	Paginas:	3
1. Realizar conteo físico	Posteriormente se designa a un equipo encargado (max. 2 personas), se toman las listas según bodega y recorren las zonas asignadas y registran las cantidades físicas de cada producto, comparando contra la información en el sistema.		
2. ¿Existe diferencia de conteo?	Se comparan los resultados del conteo físico con las cantidades registradas en el sistema. Si no hay diferencia, se pasa al paso 5, si hay diferencia, se pasa al paso 3.		
3. Descargar kardex	Se descarga el Kardex de los productos con diferencias en el sistema para observar todos los movimientos registrados en un período determinado (últimos 30-60 días). Se identifican posibles causas de la discrepancia (errores de traspaso, salidas no registradas, ajustes manuales, etc.).		
4. Realizar análisis de movimientos.	Se revisa detalladamente cada movimiento registrado en el Kardex, verificando con los documentos de soporte (órdenes de salida, notas de traspaso, ajustes de inventario). Se consultan a las áreas implicadas (recepción, picking, despacho) para aclarar posibles errores humanos o fallos en el sistema. Se documentan las causas de la discrepancia, y se proponen acciones correctivas.		
5. Generar reporte de contero	Se genera un reporte de conteo físico validado. El reporte contiene las cantidades contadas y las coincidentes con el sistema.		

Tabla 34: Proceso de inventario cíclico.

DIAGRAMA DE PROCESO			
Fecha	1/9/2024	Elaborado por:	Grupo 4
N° de revisión	01	Revisado por:	Ing. Kevin Sifontes
Proceso	Inventarios cíclicos	Paginas:	3
6. ¿Aplica ajuste de inventario?	Si el análisis de movimientos del paso 4 revela que es necesario ajustar inventario, se genera una solicitud de ajuste de inventario, que puede ser por faltante o sobrante.		
7. Ajuste de inventario	El ajuste se realiza en el sistema, siguiendo las políticas de control interno y con las autorizaciones correspondientes. (Ver proceso ajuste de inventario)		
8. Confirmar reporte de conteos sin diferencia.	Se genera un correo que incluye el reporte final (con o sin diferencias) y el detalle de los ajustes realizados (si aplica). El reporte se envía a las áreas responsables, como contabilidad, dirección general y operaciones, para su conocimiento y registros financieros.		

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 4: Diagrama de proceso ajuste de inventario.

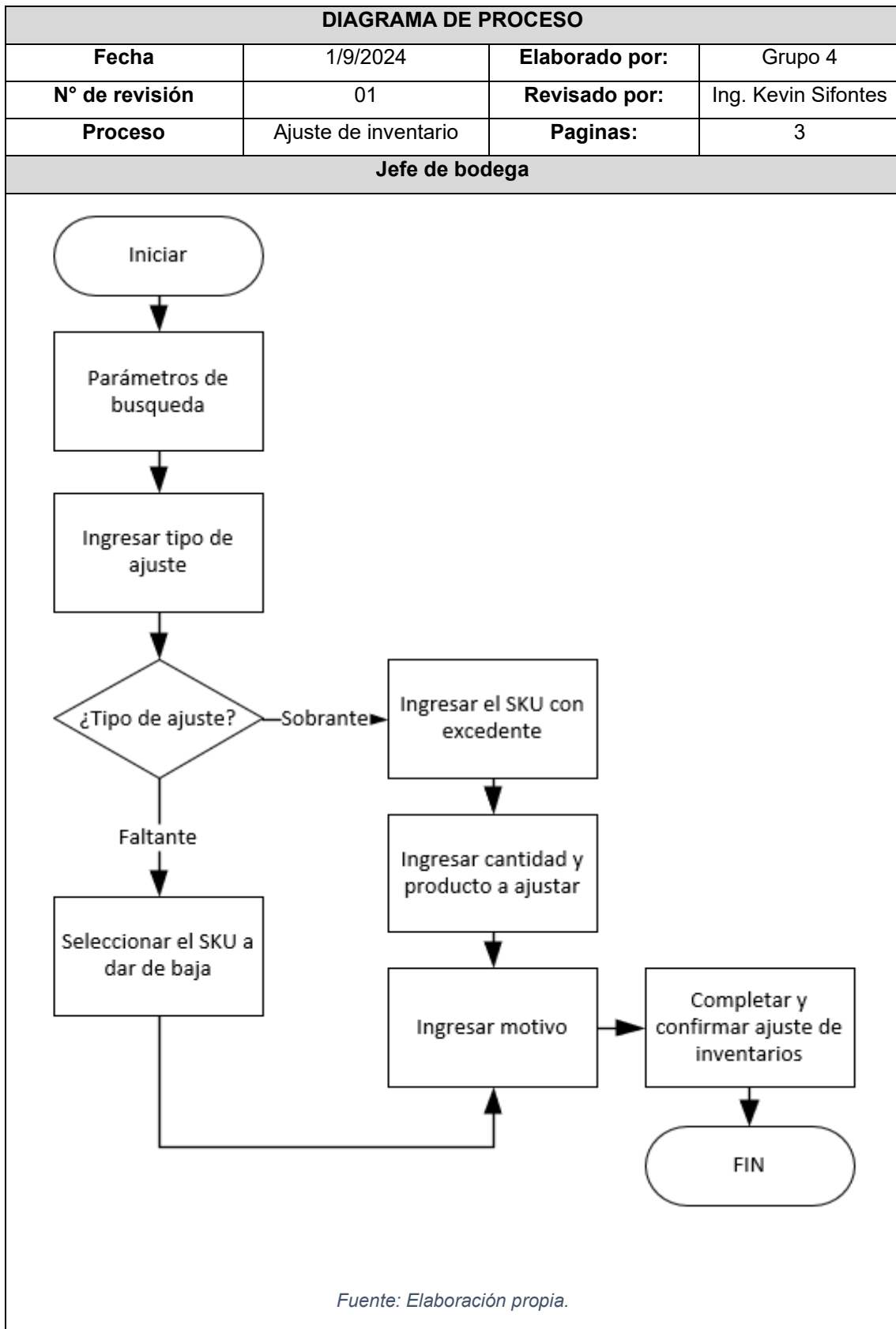


Tabla 35: Proceso de ajuste de inventario.

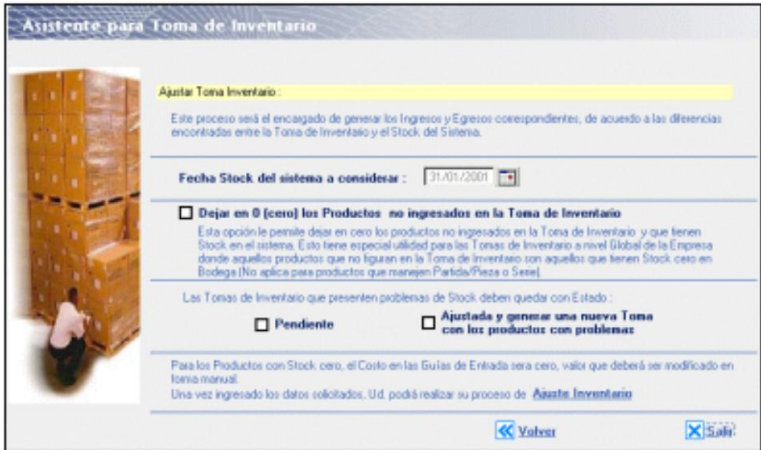
DIAGRAMA DE PROCESO			
Fecha	1/9/2024	Elaborado por:	Grupo 4
N° de revisión	01	Revisado por:	Ing. Kevin Sifontes
Proceso	Ajuste de inventario	Paginas:	2
Actividad	Descripción		
Parámetros de búsqueda	<p>Este proceso permitirá generar los ingresos y egresos correspondientes, de acuerdo a las diferencias encontradas entre la toma de inventario y el Stock Del sistema.</p>  <p>Selecciona la toma de inventario. Esta debe estar en estatus de “Pendiente”</p>		
Ingresar tipo de ajuste	<p>El ajuste puede ser de ingreso o salida, dependiendo de si la cantidad física es mayor o menor que la registrada en el sistema. El sistema genera automáticamente la guía de entrada o salida</p>		
Ingresar SKU para baja o excedente	<p>El sistema ajustará automáticamente los productos según el stock físico comparado con el registrado. Si el stock físico es mayor, se genera una guía de entrada; si es menor, se genera una guía de salida. Estas saldrán bajo el título de “Ajuste por toma de inventario”</p>		

Tabla 35: Proceso de ajuste de inventario.

DIAGRAMA DE PROCESO			
Fecha	1/9/2024	Elaborado por:	Grupo 4
N° de revisión	01	Revisado por:	Ing. Kevin Sifontes
Proceso	Ajuste de inventario	Paginas:	2
Ingresar cantidad y producto a ajustar	Se ingresará la cantidad según el SKU del producto que a nivel físico a tenido diferencia.		
Ingresar motivo	Se ingresa el motivo, que según la investigación fue la responsable del suceso, esto se hace en base las discrepancias entre el inventario físico y el registrado		
Completar y confirmar ajuste de inventarios	Al finalizar el ajuste, el sistema realiza el proceso y confirma la edición del archivo con el resultado del ajuste		

Fuente: Elaboración propia.

SITUACION ACTUAL DEL FORMATO PARA VERIFICACION DE ORDENES DE COMPRA Y FACTURACION

Actualmente, la empresa realiza la preparación de pedidos desde la recepción de orden de compra por cada uno de los clientes de forma tradicional, en un formato Excel o Word se detallan artículos, cantidades, días de entrega, etc. Incluso se pueden llegar a recibir pedidos por medio de listados en teléfonos o llamadas, algo que vuelve el proceso más anticuado. Los documentos al ser recibidos de esta manera no cuentan con una formalidad en donde el orden para identificar todos los pedidos se vuelve más complicado y por ende el proceso se hace de forma más lenta. El formato presentado a continuación es una muestra de cómo se imprime la orden de compra del cliente con el que se procederá a hacer el respectivo picking en almacén.

Ilustración 8: Formato de orden de compra actual.

Orden de Compra 24030057001363 HORA: 11:08:38
 USUARIO OPER0571 OPERADOR I USULUTAN

Proveedor: P4 000370 _ LICA, S.A. DE C.V. Reg. Fisc. 3824-5 Descuento: 21.42

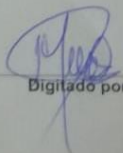
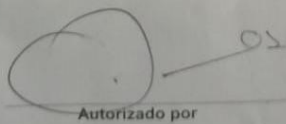

Despacho: 09/03/2024 General: 5.00% . 0.00 . 0.00
 Sucursal: 0057 SELECTOS USULUTAN CENTRO Fecha Entrega: 08/04/2024 Cancelación: 09/04/2024

Número: 00 / 24 / 1363 Aprobado Cond. Pago: CREDITO A 30 DIAS

Cantidad Solicitada	Código	Descripción	Factor de Caja.	Costo Unitario	Bonif.	Descs.	Costo Real
12.000	UN 7896001001145	CEPILLO DE ROPA LIMPONA #114 L	12.000	1.7300	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	1.7300
18.000	UN 7896001001152	CEPILLO OVAL LAV ROPA #115 UNI	12.000	1.1800	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	1.1800
18.000	UN 7896001020337	CEPILLO BRILHUS #2033 UNIDAD	12.000	0.8500	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	0.8500
18.000	UN 7896030631320	CEPILLO JEANS LINEA PEGASUS L	12.000	1.0500	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	1.0500
12.000	UN 7896001005709	CEPILLO LAVAR INODOROS #570 L	12.000	1.4000	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	1.4000
3.000	UN 7896030615801	CONJUNTO PAZITA LICA UNIDAD	12.000	2.3000	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	2.3000
18.000	UN 7896001001329	ESPONJAS MULTIUSOS ESFRE BO	1.000	0.3400	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	0.3400
24.000	UN 7896001045118	ESPONJA P/TRASTES BRILHUS ES	1.000	0.3000	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	0.3000
18.000	UN 7896001045231	ESPONJA P/TRASTES ESFREBOM I	1.000	0.4500	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	0.4500
18.000	UN 7896001013223	3PACK ESPONJA MULTIUSOS ESFF	1.000	0.8200	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	0.8200
6.000	UN 7896001004665	ESPONJA PARA BAÑO SLOW BETT	12.000	0.7200	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	0.7200
12.000	UN 7896001004672	ESPONJA P/ BAÑO C/ABRASIVO BE	12.000	0.4000	0.000	0.00 . 0.00 . 0.00	0.4000
2.000	UN 7896001001404	PALA CANGURO BETTANIN UNIDA	1.000	5.2300	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	5.2300
6.000	UN 7896001001503	PALA P/BASURA CON MANGO LAR	1.000	2.9800	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	2.9800
6.000	UN 7896001012714	RECOGEDOR DE AGUA PARA PISC	1.000	2.9800	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	2.9800
6.000	UN 7896001012813	SECADOR PARA PISOS 40 CM #12E	1.000	3.4900	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	3.4900
6.000	UN 7896001001305	SECA PISOS COCODRILO BETTANI	1.000	4.4900	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	4.4900
6.000	UN 7896030618208	SECADOR MAGNUM BLACK UNIDA	12.000	2.9200	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	2.9200
3.000	UN 7896001016712	ESCOBA NOVICIA BETTANIN #1671	1.000	3.4200	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	3.4200
12.000	UN 763041100008	TRAPEADOR METALICO LICA UNID	1.000	2.2300	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	2.2300
6.000	UN 7410010279014	GALLETAS D/ARROZ LIGERAMENTI	24.000	1.4500	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	1.4500
6.000	UN 7410010279007	GALLETAS DE ARROZ SIN SAL DEL	24.000	1.4500	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	1.4500
6.000	UN 7410010279021	GALLETAS DE ARROZ CON AJO DE	24.000	1.4500	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	1.4500
6.000	UN 7410010279229	GALLETA DE ARROZ INTEGR SALA	1.000	1.4500	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	1.4500
24.000	UN 7410032380392	GALLETA JIRAFÁ DELIRICE KIDS S	18.000	0.3700	0.000	0.00 . 0.00 . 0.00	0.3700
24.000	UN 7410032380408	GALLETA JIRAFÁ DELIRICE KIDS S	18.000	0.3700	0.000	0.00 . 0.00 . 0.00	0.3700
30.000	UN 859180000337	SNACKITO ICE POP 750 ml	15.000	1.0000	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	1.0000
30.000	UN 020115013009	CONFETI SNOW ICE POP KIDS 750	15.000	1.0000	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	1.0000
20.000	UN 859180000467	SNACKITOS CREAMY ICE POP 450	20.000	1.1000	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	1.1000

21 verdes - 12 TM - 6 azules - 8 palos de Palo

Nota:

Digitado por  Autorizado por  Proveedor 

Fuente: Documentación de la empresa.

El riesgo de confusión radica en que la solicitud de pedido no viene bien identificada con datos de la empresa, persona que lo solicita y autoriza, datos de facturación, notas importantes, y mucha información faltante. LICA genera los órdenes de compra en la plataforma Softland, se digitan manualmente para luego ser impresos, y compartir con el área de almacén el respectivo pedido a preparar.

La facturación se genera en un formato establecido en Excel que contiene los campos básicos de los productos, cantidades, costos unitarios, totales y términos de pago. Se dan físicamente al momento de entregar mercadería, acompañada con la orden de compra, un proceso que se propondrá mejorar por las nuevas leyes de digitalizar las facturas.

LICA como tal se ha adaptado al formato que se genera por medio de la propia aplicación web, sin embargo, las dificultades de este formato expresadas por la empresa, es que, al momento de crear volúmenes de pedidos, las ordenes corren el riesgo de ser cruzadas y por ende entregar productos o cantidades incorrectas. Otra de las desventajas encontradas para este proceso ineficiente son las siguientes:

- **Mayor riesgo de errores:** La principal y más importante encontrada en la empresa es que sin un software especializado, es más fácil cometer errores en la entrada de datos, cálculo de cantidades o precios. Los errores manuales pueden llevar a problemas como pedidos incorrectos, sobre stock o faltantes.
- **Ineficiencia Operativa:** La gestión manual de órdenes de compra suele ser más lenta y propensa a errores. El proceso puede involucrar tareas repetitivas y administrativas que consumen mucho tiempo, reduciendo la eficiencia general.
- **Falta de Visibilidad:** Sin un software que administre la recepción de las órdenes de compra, puede ser difícil rastrear el estado en tiempo real. Esto puede llevar a una falta de visibilidad en el proceso y dificultar la toma de decisiones informadas.

SITUACION ACTUAL PARA LA ASIGNACION DE CONDUCTORES Y MANTENIMIENTO DE FLOTAS

En LICA, el proceso actual para la asignación de conductores se realiza de forma tradicional, en donde el control diario de motoristas es a través de formatos Excel, únicamente relacionan nombres y lugares de destino. Si bien, hasta el día de hoy les ha resultado funcional, el problema radica en el formato complicado de agrupar el número de conductores con los puntos de destino.

A continuación, se muestra una evidencia recopilada en las visitas a la contraparte en donde se nos explicaba la deficiencia de estar completando dichas tablas de forma diaria y como los despachos se hacen más tediosos al tomar la decisión de rutas optimas, un punto importante a tratar en los siguientes desarrollos.

Ilustración 9: Formato de asignación de conductores y rutas actualmente.

RUTA DE DIA LUNES 11/03/2024	JOAQUIN	JUAN/ TOYOTA	NELSON	MARVIN / BT
PEDIDOS RECIBIDOS	SAN SALVADOR	SAN SALVADOR	INCAPACIDAD DE 3 DIAS	SAN SALVADOR
C. SAN MARCOS	SUPEREA	C. SAN MARCOS	LUNES	C. CENTRO LIBERTAD
C. SAN JACINTO	TUTTO	C. SAN JACINTO	MARTES	C. CIUDAD DELGADO
C. ARCE	D.S SAN GABRIEL	C. ARCE	MIERCOLES	CORA S
C. CENTRO LIBERTAD	SACAR QUEDAN DE VIDRI	F. ARCE	SE PRESENTA JUEVES	
C. CIUDAD DELGADO	F. LOMA LINDA			
C. BETHOVEN/ PENDIENTE DE ENTREGAR	F. VALLE DULCE			
C. AUTOPISTA SUR / PENDIENTE DE ENTREGAR	F. CHILTUIPAN			
SUPEREA	F. PASEO			
TUTTO	F. LA 75			
D.S SAN GABRIEL	F. BETHOVEN			
DS, SAN LUIS	F. LUCEIRO			
SACAR QUEDAN DE VIDRI	F. HOSPITAL DE LA MUJER			

Fuente: Visita técnica a LICA.

Desventajas encontradas para este proceso:

- **Aumento de costos:** La asignación ineficiente implica el uso de más vehículos de los necesarios o vehículos inadecuados, lo que genera un aumento en los costos de combustible y mantenimiento.
- **Retrasos en las entregas:** La mala planificación del transporte provoca que los productos no lleguen a tiempo a su destino, lo que afecta la satisfacción del cliente y puede generar penalizaciones o pérdidas de contratos.

- **Subutilización de la capacidad de los vehículos:** Si los camiones o vehículos asignados no se llenan completamente, se desperdician recursos y espacio, lo que incrementa el costo por unidad transportada.
- **Problemas de inventario:** Los despachos tardíos o mal programados generan acumulación de inventario o falta de stock en los puntos de venta, lo que afecta tanto la operatividad como las ventas.
- **Incremento en los tiempos de gestión:** La mala asignación de transporte requiere más esfuerzo y tiempo para la reprogramación de rutas, solución de problemas o reenvío de productos, afectando la eficiencia administrativa.

La contraparte cuenta con un total de 8 camiones, 4 con capacidad de carga para 3.0 toneladas y otros 4 con capacidad de carga para 3.7 ton. En el tema de mantenimiento o prevención de riesgos para flotas, no cuentan con un programa asignado en el que posean un control del estado de cada vehículo. El proceso actual que siguen para darle seguimiento al mantenimiento de los camiones es asignar un mecánico externo que diagnostique el estado de cada unidad y detalle si se han encontrados fallas o solo existe necesidad de un mantenimiento preventivo.

Los reportes que reciben por parte de los mecánicos externos son cotizaciones directas para proceder con la reparación, por ejemplo, la siguiente cotización, fue para dar mantenimiento al aire acondicionado de un camión por parte de la empresa J&R Aires Acondicionados.

En la etapa de la caracterización de la distribución de la empresa, se analizaban los porcentajes de distribución semanal por cada canal en donde se entregaban los distintos productos.

La siguiente tabla muestra algo más definido que es la propuesta de programación de rutas por cada día de la semana para realizar entregas, así como los productos que pueden distribuirse en esos días respectivos.

Tabla 36: Repartición semanal por zona geográfica y clientes.

Zona geográfica	Departamento	Día de despachos	Proveedor
Zona Oriental	Usulután y San Miguel	Martes	Todos los proveedores
Zona Central	San Salvador y La Libertad	Lunes, Miércoles y Viernes	Lunes: Walmart, Super Selectos, Distribuidora Axben, Tienda Keny, Super Milagro Miércoles: Dollarcity, Superea, Freund, Farmacias Económicas Viernes: Despensa de Don Juan, Vidrí, Farmacias San Nicolás
Zona Occidental	Santa Ana y Sonsonate	Jueves	Todos los proveedores

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior muestra que la empresa realiza entregas en los departamentos más influyentes comercialmente hablando, ya que a los distintos canales que les venden como las cadenas de supermercados, farmacias, distribuidoras, ferreterías, etc., tienen sucursales a nivel regional, sin embargo, LICA ha proporcionado esta información y establecido que las ventas más fuertes las tienen en estos departamentos.

También cabe recalcar que la empresa no realiza despachos el sábado por temas de inventario y planificación de la siguiente semana entrante, por esa razón se trabajaran propuestas para los 5 días que si lo hacen.

Para la zona oriental y occidental, al ser 2 días a la semana (***martes y jueves***) que pueden despachar mercadería, deben aprovechar la entrega de los tres productos de su catálogo, esta decisión de tomar 2 días asignados a los cuatro departamentos es por la razón que el ahorro en transporte, tiempo y costos es significativo, en casos especiales como pedidos urgentes, devoluciones, garantías, acuerdos, entre otros, se puede programar entrega, de lo contrario el abastecimiento en cada punto debe ser establecido en cantidades proporcionadas por los distribuidores por lo menos con una semana de anticipación para cubrir la demanda requerida por cada uno.

Para la zona central, al contar con un flujo más fuerte en los distintos puntos de entrega, se ha repartido que de los 3 días disponibles sean apartados por cada proveedor, asignando ***lunes*** para Walmart, Super Selectos, Distribuidora Axben, Tienda Keny, Super Milagro, ***miércoles*** para Dollarcity, Superea, Freund, Farmacias Económicas y ***viernes*** para Despensa de Don Juan, Vidrí, Farmacias San Nicolás. Esta propuesta se basa en que para cumplir la demanda y calidad de entrega se debe hacer una repartición de acuerdo al volumen y tamaño del cliente. A diferencia de la zona oriental y occidental, en la central la cantidad de sucursales de cada punto de venta es de mayor volumen, las rutas deben ser mejor planificadas, llegando a un acuerdo con cada cliente que las solicitudes de requerimientos y órdenes de compra deben ser presentadas con una semana de anticipación, esto da lugar que LICA prepare cada pedido en cantidades solicitadas y que sean las suficientes para la demanda semanal de cada artículo.

SITUACION ACTUAL DEL PROCESO DE PICKING

Como bien se sabe, el picking engloba todo el proceso de preparación de pedidos dentro de un almacén. Incluye desde la recepción de la orden de compra del pedido hasta la programación del envío, pasando por la selección de los artículos correspondientes y las tareas de embalaje.

La empresa como tal, realiza un proceso básico de recolección de productos para la preparación de pedidos los cuales siguen los siguientes pasos.

Al momento de recibir la orden de compra de los distintos clientes, se detalla el código de artículo, descripción y cantidad solicitada.

Ilustración 11: Detallado orden de compra para procesamiento de picking.

Cantidad Solicitada	Código	Descripción	Factor de Caja.	Costo Unitario	Bonif.	Descs.	Costo Real
12.000 UN	7896001001145	CEPILLO DE ROPA LIMPONA #114 I	12.000	1.7300	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	1.7300
18.000 UN	7896001001152	CEPILLO OVAL LAV ROPA #115 UNI	12.000	1.1800	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	1.1800
18.000 UN	7896001020337	CEPILLO BRILHUS #2033 UNIDAD	12.000	0.8500	0.000	0.00% . 0.00 . 0.00	0.8500

Fuente: Documentación LICA.

La ubicación de cada artículo está en las áreas dependiendo de la familia de producto, ya sea de alimentos (galletas), cosméticos/cuidado personal o productos de limpieza.

Ilustración 12: Área de cosméticos para realizar el picking.



Fuente: Visita técnica LICA.

Dependiendo de la cantidad y peso de lo requerido, los operarios utilizan desde carretillas de acero inoxidable hasta pallets de madera con un transpaleta manual en donde se van apilando las distintas cajas.

Al llenar las carretillas o pallets se transportan al área de despacho en donde son embaladas con papel film de forma manual y listas para cargar al camión.

Ilustración 13: Proceso de embalaje dentro de LICA.



Fuente: Visita técnica LICA.

A continuación, se presentan las herramientas y equipos actualmente utilizadas en este proceso, así como ciertas desventajas en rendimiento al momento de la operación de picking:

Tabla 37: Ficha técnica de la carreta acero inox. actualmente utilizada.

Descripción del equipo



Carreta de acero inox.

- Compacto y plegable, las ruedas son flexibles y fáciles de manejar, el material es fuerte y duradero, y puede soportar mucho peso, lo que le permite transportar muchas cosas a la vez.
- La parte inferior de la plataforma está reforzada con múltiples tubos cuadrados de acero inoxidable, que son más resistentes y duraderos sin deformación.
- Capacidad de carga: 200kg/440lb, 300kg/600lb, 500kg/1100lb.
- Material: panel de acero inoxidable y mango con cubierta de esponja.
- Tamaño: 29.5 x 19.7 in.

Marca	QTBH
Material	Acero inoxidable
Color	Gris 202 acero
Peso	8 kg / 17.6 lb
Capacidad de carga	200 kg
Número de ruedas	4
Costo	\$347.20

Fuente: Elaboración propia.

Limitaciones:

- **Espacio reducido:** Las carretas suelen tener un espacio limitado para almacenar artículos, lo que puede restringir la cantidad de productos que se pueden recoger en una sola ronda. Esto puede resultar en más viajes entre el área de almacenamiento y el área de empaquetado o envío.

- **Capacidad de Carga:** Aunque están diseñadas para manejar cargas moderadas, las carretas tienen una capacidad de carga limitada. Si los productos son pesados o voluminosos, es posible que se necesiten varias carretas o métodos alternativos para el manejo.

Tabla 38: Ficha técnica del transpaleta manual actualmente utilizada.

Descripción del equipo



Transpaleta manual

- 3 3/8 pulgadas-7.87 pulgadas. rango de elevación
- Horquillas de acero cónico de 48in.L.
- El acabado de pintura con recubrimiento en polvo y los extremos cónicos en las horquillas garantizan una entrada suave en los pallets.
- Mango de 3 funciones con agarre cómodo para levantar, bajar y sujetar fácilmente y confiable.
- No deja marcas de 7 pulgadas. Los volantes de poliéster ofrecen un radio de giro de 190°.
- Dimensiones: 63"l. x 27"an. x 45,12"al. pulgadas

Marca STRONGWAY

Material Acero aleado

Color Gris

Peso 151 lb

Capacidad de carga 5,500 libras

Número de ruedas 4 de poliuretano

Costo \$589.99

Fuente: Elaboración propia.

Limitaciones:

- **Esfuerzo Físico:** Los transpaletas manuales requieren que el operador aplique fuerza para levantar y mover la carga. Esto puede resultar cansado y físico, especialmente si se manejan cargas pesadas o se realizan muchas maniobras a lo largo del día.
- **Velocidad de Operación:** El proceso de levantar, mover y bajar la carga con un transpaleta manual es más lento en comparación con equipos automatizados o eléctricos. Esto puede reducir la eficiencia en entornos de alta demanda.
- **Accidente y Seguridad:** El riesgo de accidentes puede aumentar si los transpaletas manuales se utilizan incorrectamente o si no se tiene la formación adecuada. Esto puede incluir riesgos de atropellos o caídas, así como lesiones por esfuerzo físico.
- **No Ideal para Alturas:** Los transpaletas manuales están diseñadas principalmente para mover cargas en el mismo nivel. Para mover productos a diferentes alturas, como en estantes altos, se necesitará equipo adicional como montacargas o elevadores.

Tabla 39: Ficha técnica del pallet de madera actualmente utilizado.

Descripción de la herramienta



Pallet de madera

- Pallets diseñados para múltiples utilidades, especialmente para sistemas de producción.
- Compatible con cualquier equipamiento de manejo o almacenaje estándar, según las siguientes recomendaciones:
 - Optimizar la carga en la superficie del pallet
 - Utilizar las entradas del pallet para el manejo con las carretillas.

Dimensiones	Largo: 1200mm Ancho: 1000mm Grosor:130 mm
Material	Madera pino-fina recuperada
Peso	Entre 8 a 10 kg
Capacidad de carga	400 kg / 882 lb
Número de entradas	4
Humedad	18% máximo
Costo	\$25.95

Fuente: Elaboración propia.

Limitaciones:

- **Problemas de Durabilidad:** Los pallets de madera pueden ser menos duraderos que los de materiales alternativos como el plástico o el metal.

Pueden desgastarse, astillarse o romperse con el tiempo, lo que puede llevar a la necesidad de reemplazarlos con frecuencia.
- **Problemas de Calidad y Seguridad:** Los pallets, especialmente los de madera, pueden estar sujetos a problemas de calidad como astillas, clavos sueltos y otros defectos que pueden causar daños a los productos o a las personas. Además, los pallets de madera pueden ser un foco de infestación de plagas.
- **Costo de Tratamiento:** Para cumplir con las normativas internacionales de transporte, como el tratamiento contra plagas (por ejemplo, ISPM 15), los pallets de madera a menudo deben ser tratados térmicamente o fumigados, lo que puede aumentar el costo.
- **Peso:** Los pallets de madera pueden ser más pesados que los de otros materiales como el plástico, lo que puede aumentar los costos de transporte y manejo.

Tabla 40: Ficha técnica del papel film actualmente utilizado.

<p>Descripción de la herramienta</p> 	<p><u>Papel film</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • La envoltura de plástico está hecha de material de calibre 60 de grosor sin olor. • Se puede estirar hasta un 300% sin romperse y su extremo se adhiere a la superficie envuelta fácilmente. La envoltura elástica puede proteger mejor los productos durante el envío y el almacenamiento. • Se incluyen 2 asas de aplicación con envoltura de plástico para moverse, lo que hace que el proceso sea mucho más fácil.
<p>Marca</p>	<p>TICONN</p>
<p>Dimensiones</p>	<p>16.08 x 6.06 x 4.09 pulgadas</p>
<p>Color</p>	<p>Blanco</p>
<p>Material</p>	<p>Plástico</p>
<p>Costo</p>	<p>\$14.72</p>

Fuente: Elaboración propia.

Limitaciones:

- **Esfuerzo Físico:** Aplicar el papel film manualmente puede ser físicamente exigente, especialmente si se envuelven grandes cantidades de productos o se manejan objetos pesados. La tensión necesaria para estirar el film puede ser cansada para el operario.
- **Consistencia en el Estiramiento:** Mantener una tensión uniforme mientras se envuelve puede ser difícil, lo que puede resultar en áreas mal envueltas o en la aplicación desigual del film. Esto puede afectar la protección del producto y la presentación del mismo.
- **Desperdicio de Material:** La aplicación manual puede llevar a un mayor desperdicio de papel film debido a cortes imprecisos o a una aplicación excesiva, lo que puede aumentar los costos y el impacto ambiental.

Todo el proceso de picking que la empresa utiliza actualmente, puede ser medido a través de indicadores de desempeño que reflejen el porcentaje de precisión, en donde si el resultado está más cerca del 100%, se puede concluir que se está realizando de manera efectiva. En la siguiente etapa se describirán como estos indicadores generan datos de la situación actual vs los resultados al proponer mejoras con actualización de procesos, automatización, implementación de nuevos equipos, entre otros.

SITUACION ACTUAL DESCARGA Y DESPACHO DE LA EMPRESA

LICA, S.A. de C.V. es una empresa dedicada a la distribución y comercialización de productos que incluyen **galletas, maquillaje y productos de limpieza**. Estas actividades requieren una operación logística eficiente en las áreas de **descarga** (recepción de productos) y **despacho** (envío de pedidos), lo cual es clave para mantener el flujo constante de mercancía.

El proceso de descarga actualmente consiste en:

- Descargar el camión.
- Revisar el estado, cantidad del producto e ingresarlo al inventario (contar el nombre de los productos y sumarlo a la tabla de Excel con la que cuentan actualmente).
- Apilar las cajas en carretillas.
- Transportar las cajas al área de almacenamiento.
- Apilar las cajas a nivel de piso.

Este proceso presenta varios inconvenientes: tiempos de traslado largos, manejo manual que puede causar daños a los productos, y un sistema de almacenamiento ineficiente al apilar cajas a nivel de suelo. Esto genera demoras y dificultades en la identificación y manejo del inventario.

El proceso de despacho actualmente consiste en:

- Revisar la orden de compra.
- Recoger y preparar los productos en carretillas.
- Transportar las cajas al área de despacho.

- Revisar los productos para su salida y descargarlos del inventario en base a su código (restarlos de la tabla de Excel con la que se cuenta actualmente).
- Cargar el vehículo de reparto.

Este proceso es lento, especialmente al depender del transporte manual con carretillas. Además, la falta de un área de despacho dedicada contribuye a la congestión del área compartida con la descarga.

Identificación del Problema:

Durante el análisis de la logística de la empresa, se observó que existe una única área destinada tanto para la descarga como para el despacho de productos, lo que provoca múltiples problemas operativos:

- **Tiempos de espera elevados:** Cuando se realizan descargas de productos entrantes, los pedidos que necesitan ser despachados se retrasan y viceversa.
- **Flujo interrumpido:** El uso simultáneo del espacio para la entrada y salida de mercancías genera cuellos de botella, causando interrupciones constantes.
- **Ineficiencia operativa:** Las tareas de despacho y descarga interfieren entre sí, dificultando el flujo de productos y aumentando los tiempos de manejo.
- **Sobrecarga del personal y recursos:** Los empleados deben ajustar sus tareas de forma manual y sin un proceso claro, lo que afecta la productividad y el manejo de tiempos.
- **Impacto negativo en la satisfacción del cliente:** Los retrasos en los despachos y la falta de coordinación en las entregas repercuten directamente en la experiencia del cliente.

Impacto de la Situación en el Layout Actual:

El problema principal radica en que todos los productos deben pasar por el mismo espacio físico, lo que provoca congestión en los momentos de mayor actividad. Al analizar el flujo de trabajo, se identificaron los siguientes puntos críticos:

- **Congestión en el área de carga/descarga:** El espacio no es suficiente para manejar los productos entrantes y salientes de forma simultánea.
- **Tiempos de espera de vehículos:** Los camiones que llegan para descargar productos a menudo deben esperar hasta que los despachos terminen, lo que afecta los tiempos de entrega.

Análisis de Tiempos de Espera:

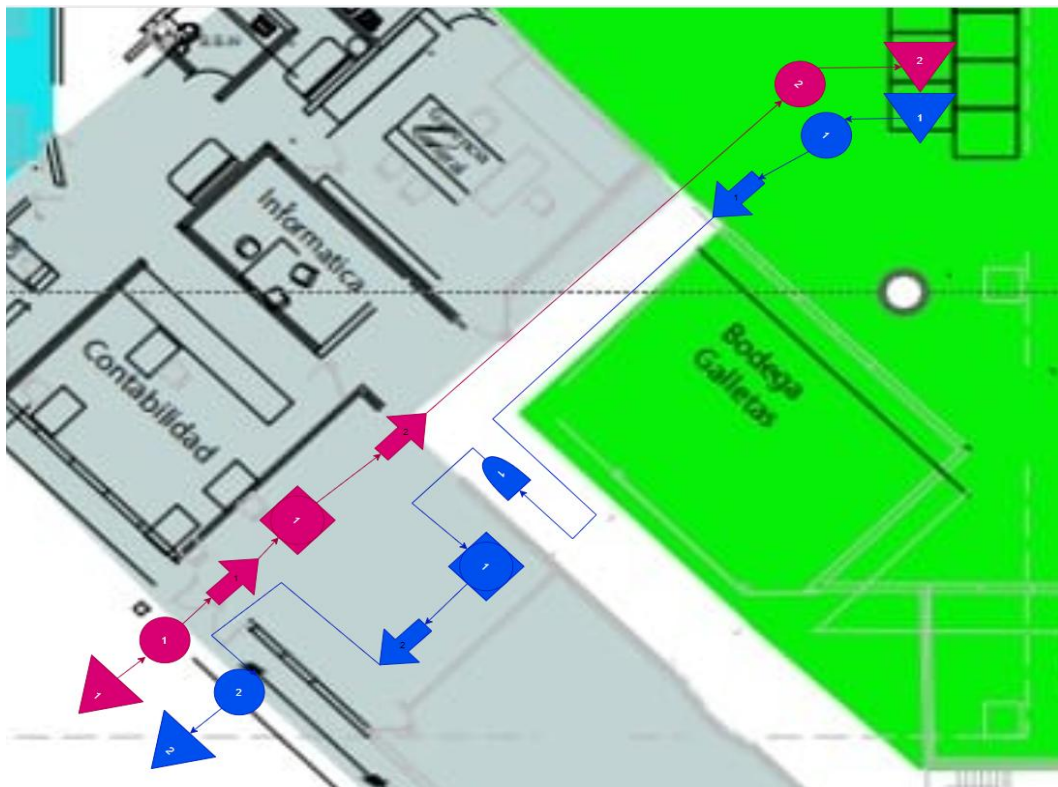
Se han medido los tiempos durante las operaciones de descarga y despacho (los cuales varían dependiendo el tipo de despacho y la cantidad de producto a descargar, por lo que se estableció un estimado de tiempo de descarga y despacho):

- **Tiempo promedio de espera para descarga:** 40 minutos durante picos de despacho.
- **Tiempo promedio de espera para despacho:** 40 minutos cuando se realizan descargas de productos entrantes.

Estos tiempos perjudican al momento de mantener una logística eficiente y aumentar la rotación de inventarios.

Diagrama de recorrido que representa el proceso de despacho y descarga del producto al realizarse de manera simultánea (situación identificada en LICA, S.A. de C.V.)

Ilustración 14: Layout actual LICA, S.A. de C.V.



Fuente: Elaboración propia.

Para esta representación se hizo el uso de un caso aislado observado durante una de las visitas a las instalaciones de la empresa LICA S.A. de C.V. donde se tuvo la oportunidad de presenciar la situación que se expone (la dificultad que existe cuando se reciben productos y cuando se deben realizar los despachos al mismo tiempo). Los tiempos de descarga pueden variar dependiendo la cantidad de producto que se recibe, al igual que los tiempos de despacho debido a la variación en cantidad de productos que se deben sacar para cumplir con el pedido que el cliente ha solicitado, por ende, se decidió analizar con este caso observado utilizando los tiempos tomados durante este. Los tiempos obtenidos se presentan a continuación ya ubicados en la tabla que corresponde a cada uno de los procesos observados:

DIAGRAMA DE FLUJO DESCARGA

Tabla 41: Tabla diagrama de flujo proceso de descarga






		ACCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> A1: Descarga del camión. A2: Descarga de los productos de la carretilla en el almacén. 	2	40MIN	0
	TRANSPORTE	<ul style="list-style-type: none"> T1: Traslado de muelle a área de descarga. (3mts) T2: Traslado de área de descarga a almacén. (15mts) 	2	10MIN	18mts
	CONBINADA	<ul style="list-style-type: none"> C1: Inspección de productos recibidos con factura en mano y actualización del inventario. 	1	25MIN	0
	ESPERA		0	0	0
	ALMACENAJE	<ul style="list-style-type: none"> A1: El producto viene almacenado en el camión de entrega. 	2	30MIN	0

Tabla 41: Tabla diagrama de flujo proceso de descarga.

		ACCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
		<ul style="list-style-type: none"> A2: El producto es almacenado en la bodega. 			

Fuente: Elaboración propia.

Analizando el diagrama de flujo de descarga podemos observar que no cuenta con una actividad de espera, esto debido a que el camión de entrega llego antes y se comenzó a descargar antes de realizar el despacho por lo cual no se tuvo que detener el proceso en ningún momento y se cumplió con normalidad en todos los aspectos.

DIAGRAMA DE FLUJO DESPACHO

Tabla 42: Tabla diagrama de flujo proceso de despacho.






		ACCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> A1: Cargar los artículos en las carretillas transportadoras. A2: Cargar los artículos en el vehículo de entrega. 	2	30MIN	0
	TRANSPORTE	<ul style="list-style-type: none"> T1: Traslado de los artículos al área de despacho. (15mts) T2: traslado del área de despacho al muelle de despacho. (3mts) 	2	10MIN	18mts

Tabla 42: Tabla diagrama de flujo proceso de despacho.

		ACCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	COMBINADA	<ul style="list-style-type: none"> C1: Inspección de productos que se entregaran con factura en mano y actualización del inventario. 	1	30MIN	0
	ESPERA	<ul style="list-style-type: none"> E1: El producto debe esperar a que se termine de descargar el camión para ser llevado al área de despacho. 	1	40MIN	0
	ALMACENAJE	<ul style="list-style-type: none"> A1: El producto se encuentra en el almacén. A2: El producto es almacenado en el vehículo de reparto. 	2	30MIN	0

Fuente: Elaboración propia.

Analizando el diagrama de despacho observamos que cuenta con una actividad de espera, esto ocurre debido a que la entrega de producto ocurrió antes por lo que el camión de entrega ocupó el espacio del camión de reparto, esto ocasionó una demora considerable de 40min en el proceso de despacho.

SITUACION ACTUAL CONTROL DE INVENTARIOS DE LICA, S.A. de C.V.

En LICA, S.A. de C.V., el control de inventarios es un proceso manual y rudimentario basado en el conteo físico de productos y la actualización de un registro en Excel, donde, según el conteo de artículos que ingresan y salen, según su tipo, estos se suman o restan de la tabla Excel con la llevan el control.

El tiempo estimado en la revisión y actualización del sistema de control de inventarios actualmente es bastante alto, teniendo en cuenta que la actividad de despacho observado y usado de referencia no era tan grande se llevó un aproximado de 30min en la inspección y actualización del sistema. Este sistema genera varios problemas que afectan la eficiencia y precisión del proceso logístico, como:

- **Errores humanos frecuentes:** Al depender del conteo manual, hay una alta posibilidad de cometer errores en las cantidades, lo que provoca desbalances en el inventario.
- **Demora en la actualización de la base de datos:** El tiempo que toma ingresar o actualizar manualmente los productos en la hoja de Excel retrasa la obtención de información en tiempo real.
- **Falta de visibilidad sobre el estado del inventario:** Debido a la manualidad del proceso, la empresa no tiene una visión clara e inmediata de su inventario. Esto complica la planificación de reposiciones y despachos.
- **Problemas de control simultáneo:** Cuando se está llevando a cabo tanto la descarga de productos como el despacho, el proceso de conteo puede volverse caótico, incrementando los errores.
- **Falta de seguimiento detallado:** No existe un sistema eficaz para rastrear los productos que entran y salen en tiempo real, lo que afecta la toma de decisiones sobre reabastecimiento y cumplimiento de pedidos.

ANALISIS POR INDICADORES DE LA SITUACION ACTUAL

Existen múltiples indicadores de almacén que analizan la gestión logística. A la hora de elegir qué métricas son más decisivas para conocer el desempeño de las operativas de almacenamiento, preparación de pedidos y expedición de mercancía hay que tener en cuenta variables como las características del almacén, la ubicación de la mercancía, el tipo de producto o la unidad de carga que almacenar, entre otros. Siendo el almacén el principal foco de atención para resolver las problemáticas encontradas, se ha establecido un análisis cuantitativo que involucre la medición de tiempos en las 3 operaciones principales que se realizan dentro del almacén, estas son recepción, preparación y despacho de productos.

Tabla 43: Indicador de tiempos de descarga.

ANALISIS DE INDICADOR DEL TIEMPO DE DESCARGA	
Analista	Bryan Enrique Rincand Ramirez
Hora de inicio	9:00 AM
Hora de finalización	12:00 PM
Periodo de análisis	15 días, recepción 2 veces p/semana
Producto analizado	Descarga de cajas de cosméticos y productos de limpieza
Área analizada	Almacén / Área de recepción
Indicador analizado	Eficiencia en la recepción de mercancía
Formula	$Eficiencia\ en\ la\ recepción = \frac{Volumen\ de\ stock\ recibido}{Tiempo\ total\ de\ trabajo} \times 100\%$
Descripción	Mide la eficiencia del trabajo que se realiza en el área de recepción del almacén para convertir la mercancía recibida en inventario registrado. Una recepción de mercancías racional reduce el riesgo de pérdida de stock y simplifica operativas como el almacenamiento o la preparación de pedidos.
Impacto	Cuanto más alto sea el valor, más tiempo se dedicarán y, por tanto, peor será el rendimiento. Este dato nos alerta de que hay un cuello de botella en la recepción de mercancías, que está retrasando las entradas.

Fuente: Elaboración propia.

Para el primer indicador de la operación de recepción de mercancía se han considerado cuatro tiempos que involucran todo el ciclo, se ha hecho el levantamiento de datos en un periodo de 15 días.

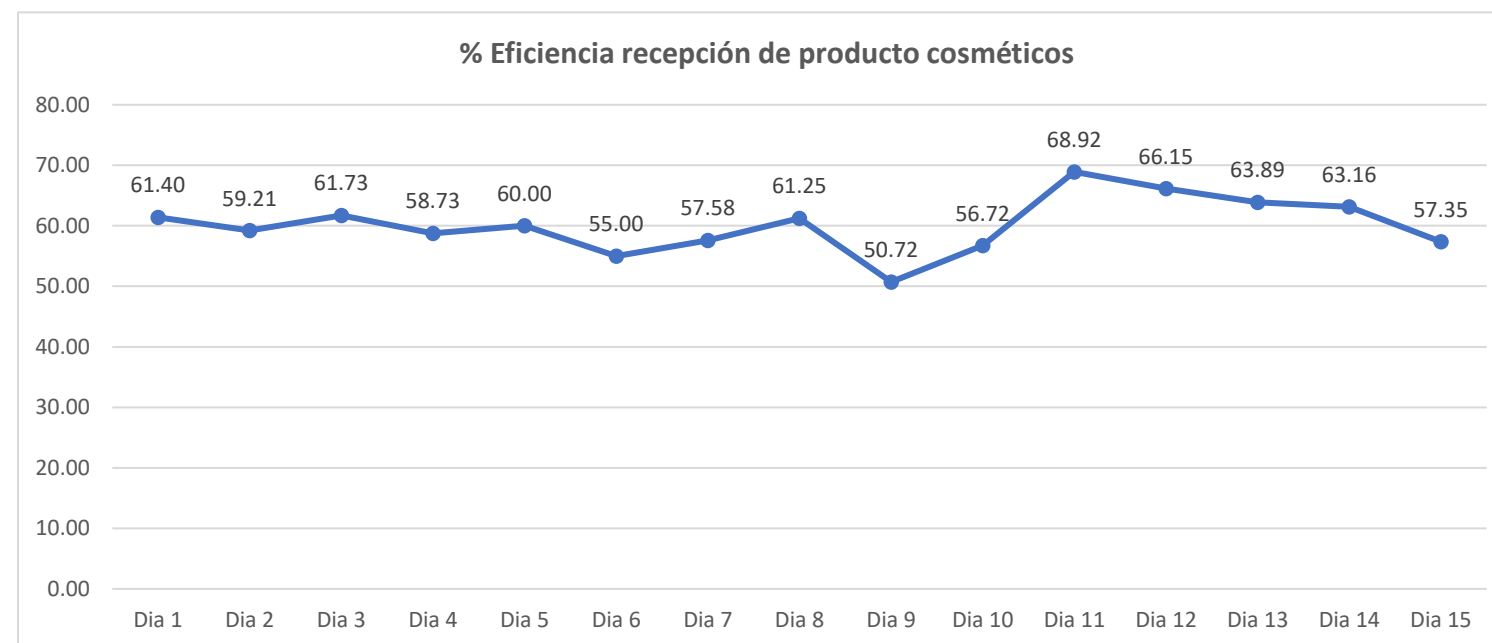
- T1 Tiempo de llegada: Es el tiempo que transcurre desde que un vehículo o contenedor llega al almacén hasta que se inicia el proceso de descarga.
- T2 Tiempo de descarga: Es el tiempo que tarda en completarse la descarga de mercancías del vehículo hasta el área designada dentro del almacén.
- T3 Tiempo de inspección: Es el tiempo dedicado a verificar la calidad, cantidad y estado de las mercancías descargadas antes de su almacenamiento o distribución.
- T4 Tiempo de ubicación: Es el tiempo que toma trasladar las mercancías desde el área de inspección hasta su ubicación final dentro del almacén (estanterías, áreas de picking, etc.).

Tabla 44: Tiempos y % de eficiencia para recepción de productos cosméticos.

Tiempos de recepción (minutos)																
Fechas	15-04-2024	18-04-2024	22-04-2025	25-04-2025	29-04-2025	02-05-2024	06-05-2024	09-05-2024	13-05-2024	16-05-2024	20-05-2024	23-05-2024	27-05-2024	30-05-2024	03-06-2024	PROM
Días	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15	
T1	5	6	5	7	8	9	6	8	7	6	5	5	7	9	10	6.867
T2	15	21	23	16	17	18	15	19	21	22	20	16	18	21	20	18.8
T3	17	27	29	19	18	23	24	27	17	18	19	20	21	25	18	21.47
T4	20	22	24	21	27	30	21	26	24	21	30	24	26	21	20	23.8
TOTAL	57	76	81	63	70	80	66	80	69	67	74	65	72	76	68	1064
Carga recibida (unidades de cajas)																
Cantidad productos Cosméticos	35	45	50	37	42	44	38	49	35	38	51	43	46	48	39	640
% Eficiencia	61.40	59.21	61.73	58.73	60.00	55.00	57.58	61.25	50.72	56.72	68.92	66.15	63.89	63.16	57.35	60.15

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 6: % de eficiencia para recepción de productos cosméticos.



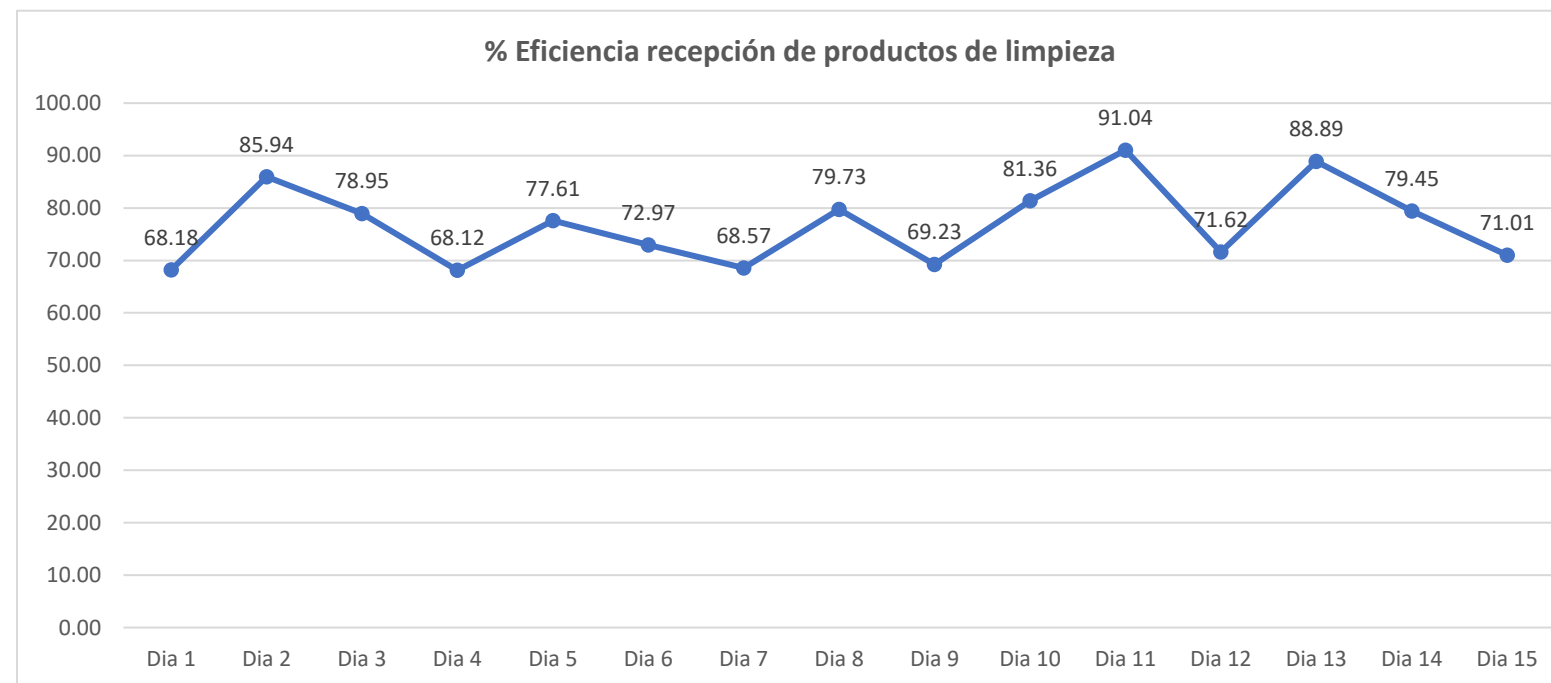
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45: Tiempos y % de eficiencia para recepción de productos de limpieza.

Tiempos de recepción (minutos)																
Fechas	15-04-2024	18-04-2024	22-04-2025	25-04-2025	29-04-2025	02-05-2024	06-05-2024	09-05-2024	13-05-2024	16-05-2024	20-05-2024	23-05-2024	27-05-2024	30-05-2024	03-06-2024	PROM
Días	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	
T1	6	6	7	5	4	4	5	4	5	4	6	7	9	5	6	5.533
T2	21	16	23	20	18	17	22	23	19	16	21	19	16	24	21	19.73333
T3	18	23	24	21	20	24	21	23	18	20	17	23	18	22	19	20.73
T4	21	19	22	23	25	29	22	24	23	19	23	25	20	22	23	22.66667
TOTAL	66	64	76	69	67	74	70	74	65	59	67	74	63	73	69	1030
Carga recibida (unidades de cajas)																
Cantidad Productos de Limpieza	45	55	60	47	52	54	48	59	45	48	61	53	56	58	49	790
% Eficiencia	68.18	85.94	78.95	68.12	77.61	72.97	68.57	79.73	69.23	81.36	91.04	71.62	88.89	79.45	71.01	76.70

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 7: % de eficiencia para recepción de productos cosméticos.



Fuente: Elaboración propia.

Análisis:

El gráfico de la recepción de productos cosméticos muestra la eficiencia durante 15 días. Se observa una fluctuación en los valores, con un mínimo de 50.72% (Día 9) y un máximo de 68.92% (Día 11). Durante los primeros cinco días, la eficiencia se mantiene relativamente estable, oscilando entre 58.73% y 61.73%, con una ligera disminución en el Día 2 (59.21%). Sin embargo, en el Día 6, hay una caída a 55.00%, lo que indica problemas que fueron consecuencia de distintos procesos de atraso.

En el Día 9, se registra el punto más bajo (50.72%), lo que sugiere una posible interrupción en el proceso. A partir del Día 10, la eficiencia mejora significativamente, alcanzando el pico más alto en el Día 11 (68.92%), lo que indica una optimización en la gestión o una mayor disponibilidad de recursos.

La eficiencia en la recepción de productos cosméticos presenta variaciones significativas, lo que sugiere la necesidad de revisar los procesos operativos, identificar los factores que afectan los días con menor desempeño y replicar las buenas prácticas de los días con mejor rendimiento.

El segundo gráfico muestra la eficiencia en la recepción de productos de limpieza durante los mismos 15 días, con valores que oscilan entre un mínimo de 68.12% (Día 4) y un máximo de 91.04% (Día 11).

El Día 9 marca un punto de mejora con 81.36%, seguido del pico más alto en el Día 11 con 91.04%, lo que indica una optimización en el proceso de recepción. Sin embargo, en el Día 12, la eficiencia cae abruptamente a 71.62%, lo que se debió a retrasos operativos y problemas en la gestión de inventario.

A pesar de la baja en el Día 12, la eficiencia vuelve a aumentar hasta 88.89% (Día 13), pero posteriormente muestra otra caída hasta 71.01% (Día 15). Esto evidencia una variabilidad significativa en el rendimiento, lo que refleja fluctuaciones en la carga de trabajo, disponibilidad de personal o cambios en los procedimientos. Esta eficiencia presenta una tendencia inestable, con picos de alto rendimiento y caídas pronunciadas.

Tabla 46: Indicador de tiempos de preparación.

ANALISIS DE INDICADOR DEL TIEMPO DE PREPARACION	
Analista	Fermin Absalón Diaz Castillo
Hora de inicio	9:00 AM
Hora de finalización	12:00 PM
Periodo de análisis	15 días, semanas consecutivas
Producto analizado	Picking de productos de caja de galletas, cosméticos, limpieza
Área analizada	Almacén / Áreas de bodegas por producto
Indicador analizado	Tasa de eficiencia en la preparación de pedidos
Formula	$\text{Eficiencia en la preparación de pedidos} = \frac{\text{Tiempo total de preparación}}{\text{Total de pedidos procesados}}$
Descripción	Este indicador de almacén permite calcular la eficiencia en la operativa de preparación de pedidos. Una operativa de picking productiva ha de reflejar un valor numérico lo más cercano posible al 100%, lo que significa que los pedidos se expiden en el menor tiempo posible.
Impacto	Si hay una bajada en este dato, puede ser indicador de problemas en la comunicación con los operarios, en la tramitación de los pedidos o de fallos humanos.

Fuente: Elaboración propia.

Para el segundo indicador de la operación de preparación de pedidos se han considerado cuatro tiempos que involucran todo el ciclo, se ha hecho el levantamiento de datos en el mismo periodo de 15 días.

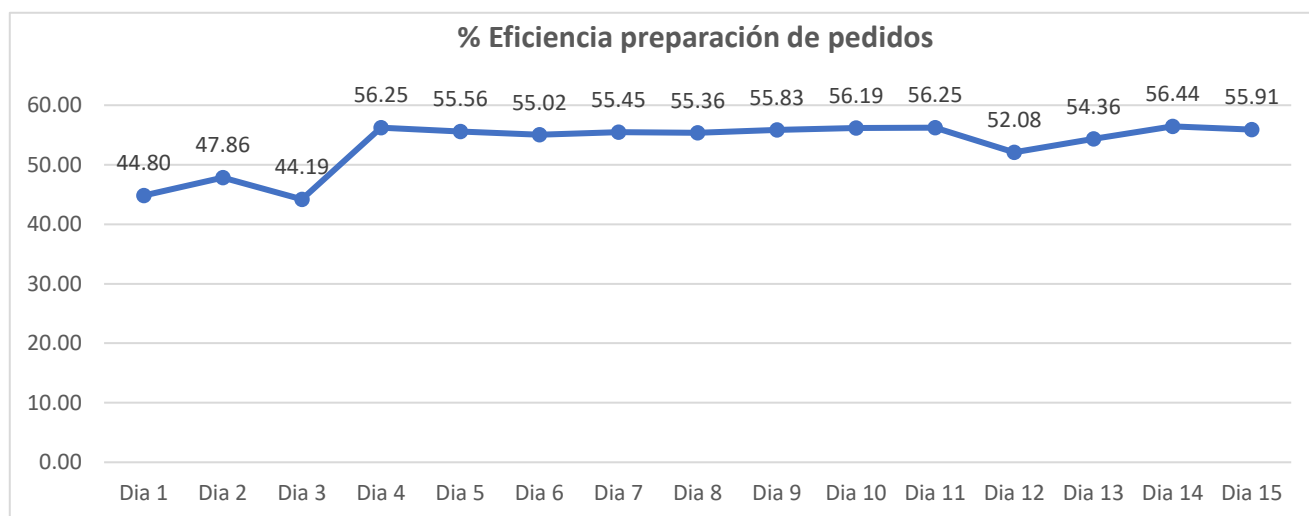
- T1 Tiempo de entrada del pedido: Es el tiempo que transcurre desde que el sistema recibe un pedido hasta que se inicia el proceso de recolección (picking).
- T2 Tiempo de recolección: Es el tiempo que tardan los operarios en localizar y recoger los productos del almacén para completar el pedido.
- T3 Tiempo de revisión: Es el tiempo dedicado a verificar que el pedido recolectado coincida con los productos solicitados en cantidad, calidad y especificaciones.
- T4 Tiempo de embalaje: Es el tiempo que toma empacar los productos antes de su despacho, asegurando que estén protegidos y correctamente etiquetados.

Tabla 47: % de eficiencia para preparación de pedidos.

Tiempos de preparación (minutos)															
Fechas	15-04-2024	18-04-2024	22-04-2025	25-04-2025	29-04-2025	02-05-2024	06-05-2024	09-05-2024	13-05-2024	16-05-2024	20-05-2024	23-05-2024	27-05-2024	30-05-2024	03-06-2024
Días	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15
T1	22	23	24	22	20	21	25	26	27	23	23	24	25	26	27
T2	42	47	60	54	43	40	37	36	40	37	41	46	38	36	35
T3	26	27	26	29	31	33	29	27	26	28	29	30	31	33	31
T4	35	37	42	39	36	32	31	35	41	39	42	38	37	32	30
TIEMPO TOTAL DE PREPARACIÓN	125	134	152	144	130	126	122	124	134	127	135	138	131	127	123
Pedidos procesados para preparar (unidades de cajas)															
Total Galletas	144	153	221	174	147	136	122	115	127	117	130	144	125	127	115
Supermercados (65%)	94	99	144	113	96	88	79	75	83	76	85	94	81	83	75
Otros distribuidores (35%)	50	54	77	61	51	48	43	40	44	41	46	50	44	44	40
Total Cosméticos	45	42	51	35	33	33	35	39	47	28	37	29	31	41	42
Supermercados (50%)	23	21	26	18	17	17	18	20	24	14	19	15	16	21	21
Otros distribuidores (10%)	5	4	5	4	3	3	4	4	5	3	4	3	3	4	4
Farmacias (40%)	18	17	20	14	13	13	14	16	19	11	15	12	12	16	17
Total Limpieza	90	85	72	47	54	60	63	70	66	81	73	92	85	57	63
Supermercados (40%)	36	34	29	19	22	24	25	28	26	32	29	37	34	23	25
Otros distribuidores (60%)	54	51	43	28	32	36	38	42	40	49	44	55	51	34	38
TOTAL DESPACHADO POR DIA	279	280	344	256	234	229	220	224	240	226	240	265	241	225	220
% Eficiencia	44.80	47.86	44.19	56.25	55.56	55.02	55.45	55.36	55.83	56.19	56.25	52.08	54.36	56.44	55.91

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 8: % de eficiencia para preparación de pedidos.



Fuente: Elaboración propia.

Análisis: El gráfico muestra la eficiencia en la preparación de pedidos después de la recepción de ordenes confirmadas, con valores que varían entre un mínimo de 44.19% (Día 3) y un máximo de 56.56% (Día 4).

En los primeros tres días, la eficiencia es baja, comenzando en 44.80% (Día 1), cayendo a 44.19% (Día 3), lo que sugiere problemas en la gestión de pedidos, tiempos de preparación o errores en el proceso. Sin embargo, en el Día 4 hay un aumento significativo hasta 56.25%, que se mantiene estable en los siguientes días con valores cercanos a 55%.

A partir del Día 6 hasta el Día 11, la eficiencia oscila levemente entre 55.02% y 56.35%, indicando un periodo de estabilidad operativa. Sin embargo, el Día 12 muestra una caída hasta 52.08%, lo que podría deberse a interrupciones en la operativa, falta de personal o incremento en la carga de trabajo.

En los últimos días, la eficiencia se recupera gradualmente hasta 56.44% (Día 14) y finaliza en 55.91% (Día 15). Esto sugiere que, a pesar de algunas fluctuaciones, la operación logra mantener un nivel de eficiencia moderadamente estable.

En conclusión, el proceso de preparación de pedidos ha mejorado después de los primeros días, pero aún muestra variaciones que pueden estar relacionadas con problemas logísticos o cambios en la demanda. Para mejorar la eficiencia, sería recomendable analizar las causas de los bajos valores iniciales y la caída en el Día 12, así como estandarizar procesos y optimizar la asignación de recursos.

Tabla 48: Indicador de tiempos de despacho.

ANÁLISIS DE INDICADOR DEL TIEMPO DE DESPACHO	
Analista	Jonathan Josue Valladares Guevara
Hora de inicio	9:00 AM
Hora de finalización	12:00 PM
Periodo de análisis	15 días, semanas consecutivas
Producto analizado	Despacho de productos de las 3 categorías
Área analizada	Almacén / Área de despacho
Indicador analizado	Tiempo promedio de despacho
Formula	$\text{Tiempo promedio de despacho} = \frac{\text{Tiempo total de despacho}}{\text{Total de pedidos procesados}}$
Descripción	El tiempo promedio de despacho mide cuánto tarda, en promedio, un pedido en ser despachado desde el momento en que está listo para ser enviado hasta que efectivamente sale del almacén. Este indicador es clave para evaluar la agilidad y eficiencia del equipo de despacho y del sistema logístico.
Impacto	Un tiempo promedio de despacho bajo indica que los procesos están bien organizados y se cumplen los plazos establecidos, lo que mejora la satisfacción del cliente y la capacidad de cumplir con altos volúmenes de pedidos. Por el contrario, un tiempo alto puede evidenciar ineficiencias, como falta de personal, errores en la gestión de carga o cuellos de botella, afectando la puntualidad en las entregas y la percepción del cliente sobre el servicio.

Fuente: Elaboración propia.

Para el tercer indicador de la operación de despacho de productos se han considerado tres tiempos que involucran todo el ciclo, se ha hecho el levantamiento de datos en el mismo periodo de 15 días.

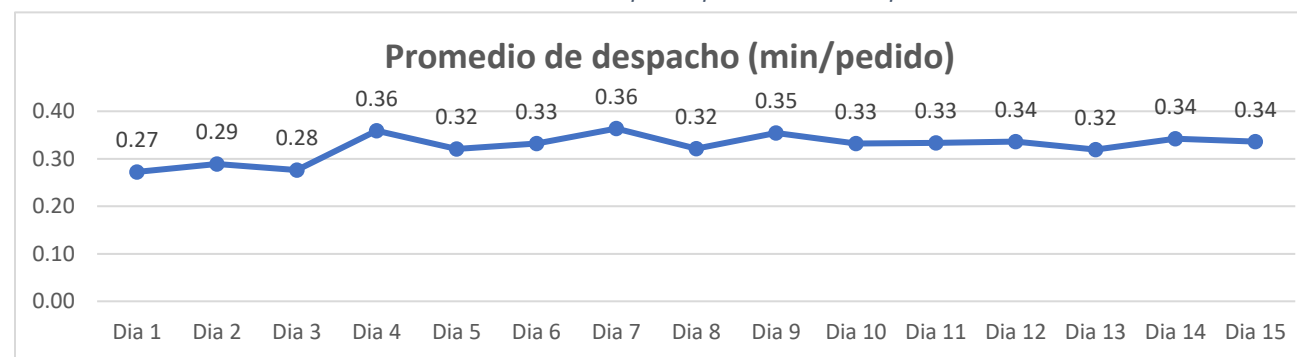
- T1 Tiempo de carga: Es el tiempo que transcurre desde que se inicia la carga de la mercancía embalada en el vehículo hasta que esta todo el producto cargado.
- T2 Tiempo de documentación: Es el tiempo necesario para completar los documentos de despacho, como facturas, guías de transporte, listas de empaque, registros de cumplimiento, etc.
- T3 Tiempo de salida: Es el tiempo que transcurre desde que el vehículo está completamente cargado y documentado hasta que abandona las instalaciones del almacén.

Tabla 49: Tiempo promedio de despacho.

Tiempos de despacho (minutos)															
Fechas	15-04-2024	18-04-2024	22-04-2025	25-04-2025	29-04-2025	02-05-2024	06-05-2024	09-05-2024	13-05-2024	16-05-2024	20-05-2024	23-05-2024	27-05-2024	30-05-2024	03-06-2024
Dias	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15
T1	32	33	34	32	30	31	35	36	37	33	33	34	35	36	37
T2	25	30	40	37	26	23	20	19	23	20	24	29	21	19	18
T3	19	18	21	23	19	22	25	17	25	22	23	26	21	22	19
TIEMPO TOTAL DE DESPACHO	76	81	95	92	75	76	80	72	85	75	80	89	77	77	74
Pedidos preparados para despachar (unidades de cajas)															
Total Galletas	144	153	221	174	147	136	122	115	127	117	130	144	125	127	115
Total Cosméticos	45	42	51	35	33	33	35	39	47	28	37	29	31	41	42
Total Limpieza	90	85	72	47	54	60	63	70	66	81	73	92	85	57	63
TOTAL PEDIDOS PREPARADOS	279	280	344	256	234	229	220	224	240	226	240	265	241	225	220
Promedio (min/pedido)	0.27	0.29	0.28	0.36	0.32	0.33	0.36	0.32	0.35	0.33	0.33	0.34	0.32	0.34	0.34

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 9: Promedio de despacho para los distintos productos.



Fuente: Elaboración propia.

Análisis:

El gráfico de este indicador muestra el promedio de tiempo de despacho por pedido (min/pedido) durante 15 días, con valores que oscilan entre un mínimo de 0.27 min/pedido (Día 1) y un máximo de 0.36 min/pedido (Días 4 y 7).

En los primeros tres días, el tiempo de despacho es relativamente bajo, variando entre 0.27 y 0.28 min/pedido, lo que indica una buena eficiencia inicial. Sin embargo, en el Día 4 hay un incremento hasta 0.36 min/pedido, lo que podría deberse a un mayor volumen de pedidos, problemas en la logística o demoras en la asignación de recursos.

A partir del Día 5 hasta el Día 7, los valores se estabilizan entre 0.32 y 0.36 min/pedido, lo que indica cierta constancia en la operación. No obstante, en el Día 8, hay una disminución a 0.32 min/pedido, lo que podría reflejar mejoras en el proceso de despacho.

En los días siguientes, el tiempo de despacho oscila entre 0.33 y 0.35 min/pedido, manteniendo una tendencia estable con ligeras variaciones. En el Día 13, el tiempo cae nuevamente a 0.32 min/pedido, pero vuelve a aumentar en los últimos días, cerrando en 0.34 min/pedido (Día 15).

En conclusión, el tiempo promedio de despacho por pedido muestra estabilidad con algunas fluctuaciones. Para mejorar la eficiencia, se deben analizar los picos de mayor tiempo, como en los Días 4 y 7, e identificar oportunidades para optimizar los procesos de preparación y salida de pedidos. Mantener el tiempo de despacho bajo contribuirá a una mayor productividad y satisfacción del cliente.

F. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

LICA, S.A. de C.V. es una empresa líder en la industria de producción de galletas, distribución de productos de limpieza/hogar y productos de belleza, reconocida por la calidad de sus productos y su compromiso con la satisfacción del cliente.

A pesar del éxito en ventas y el crecimiento en la cuota de mercado, la empresa enfrenta serios desafíos en su cadena de suministro y gestión logística, los cuales están afectando negativamente su eficiencia operativa y rentabilidad.

El crecimiento de LICA ha tenido un impacto positivo en las ventas y los ingresos, pero ha generado efectos negativos en la distribución y el tamaño de la planta. La empresa continúa operando bajo un modelo logístico tradicional sin una planificación adecuada que se ajuste a sus necesidades actuales. Esto ha llevado a errores y reprocesos a lo largo de su cadena de suministro, impactando directamente en el flujo de materiales y, por ende, en los niveles de eficiencia, productividad y utilidades.

El proceso logístico en LICA sigue una secuencia específica. La planificación comienza con una explosión de materiales basada en pronósticos de ventas, calculando los requerimientos de materias primas (MP), productos y materiales necesarios para cumplir con la producción y venta. Posteriormente, se coordina con proveedores locales y extranjeros la compra y entrega de las diversas materias primas utilizadas en el proceso productivo y los artículos con los que comercializan. Las materias primas deben ser verificadas al ingresar a los almacenes para asegurarse de que cumplan con las cantidades solicitadas en los contratos, luego de lo cual se almacenan para su respectivo análisis de calidad.

El área de control de calidad realiza los análisis necesarios para determinar si las materias primas, los materiales y productos son aptos para su uso en producción y comercialización. Una vez aprobados, estos se almacenan en espera de ser llevados a la planta de producción o venta.

Los productos terminados (PT) son empacados y contados por el personal de planta y llevados a los pasillos del área de recepción y entrega, donde esperan ser transportados al almacén de productos terminados.

Cuando los pasillos se llenan, se informa al personal del almacén de PT para que los productos sean llevados al área de almacén para un análisis de calidad final. El área de control de calidad realiza un último análisis para determinar si los productos terminados son aptos para su distribución y venta.

Una vez aprobados, estos productos se organizan en los diferentes estantes del almacén según la disponibilidad de espacios y tipos de galletas. Sin embargo, cuando los estantes están llenos, los productos se colocan en pallets en los pasillos del almacén de PT junto con algunos productos que comercializan, obstruyendo el libre tránsito y causando reprocesos al realizar los despachos. Este proceso de despacho se ralentiza debido a la saturación del área de bodega, lo que aumenta el tiempo de preparación de los pedidos.

Actualmente, LICA, S.A. de C.V. enfrenta desafíos significativos en su cadena de suministro y gestión logística debido a una planificación ineficiente de materias primas, una gestión desorganizada de inventarios, falta de comunicación entre áreas y herramientas en mal estado. Estos problemas están afectando la eficiencia, productividad y rentabilidad de la empresa, comprometiendo la satisfacción del cliente y la competitividad en el mercado.

G. TECNICAS PARA EL ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

En el presente apartado se desarrollarán mediante del análisis de Marco Lógico para poder profundizar en los resultados obtenidos en el capítulo anterior, el cual muestra cómo se encuentra realmente la contraparte partiendo de los resultados y observación directa que fue obtenida mediante el uso de cuestionarios y una check list, para el análisis del problema se obtendrá la esencia real de la problemática mediante la aplicación de las técnicas que más se adaptan al tipo de análisis necesario las cuales fueron seleccionadas por los analistas previamente a fin de que fueran las que más se ajustan a las necesidades de la contraparte.

H. ARBOL DE PROBLEMAS Y OBJETIVOS

El planteamiento y análisis del problema corresponde definir la necesidad que se pretende satisfacer o el problema que se busca resolver, definir su magnitud y establecer a quienes afectan las deficiencias detectadas, para el proyecto en estudio, las investigaciones de campo a LICA son las que permiten recopilar los problemas y objetivos por analizar.

A la vez, el análisis de problemas adelanta en el análisis de soluciones, las cuales constituyen la propuesta de objetivos del proyecto.

Para utilizar esta técnica, se ha tomado el resultado de los check list anteriormente analizados, concluyendo que el área más crítica a resolver es el sistema de almacenamiento que manejan, identificando los problemas más generales y desglosarlos en los más específicos; esto tiene como intención filtrar con un diagrama de Pareto cuales son los más urgentes por resolver en base a soluciones evaluadas.

Árbol de Problemas

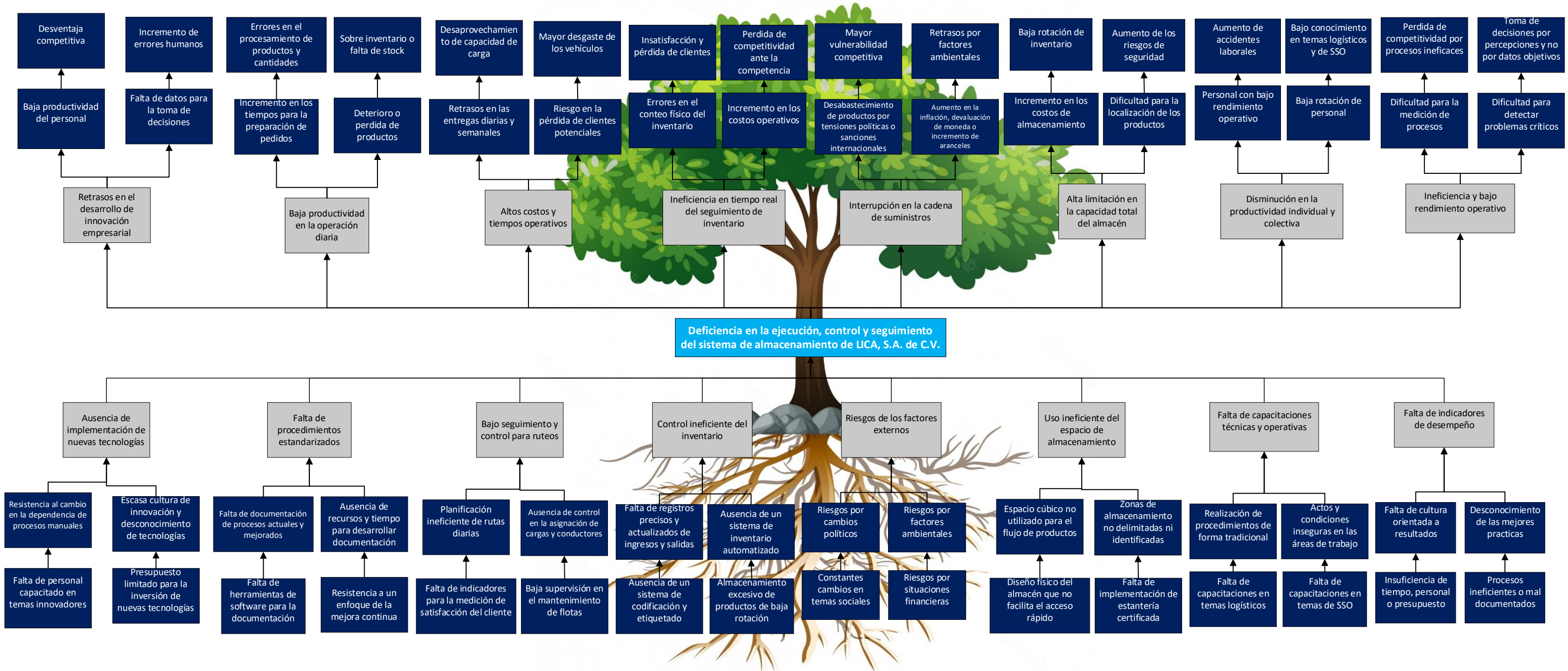
La siguiente técnica representa el problema principal desglosando hasta llegar a los más específicos, esta técnica permitirá a los analistas tener un panorama de qué es lo que está ocurriendo (problema principal), por qué está ocurriendo (causas) y qué es lo que estos problemas están ocasionando (efectos o consecuencias), esto permite analizar distintos panoramas de cómo abordar la problemática y encontrar distintas soluciones con el sistema de gestión logístico en desarrollo. La estructura del árbol se conforma de lo siguiente:

- En las raíces se encuentra la causa del problema
- El tronco representa el problema principal
- En las hojas y ramas están los efectos o consecuencias

Árbol de Objetivos

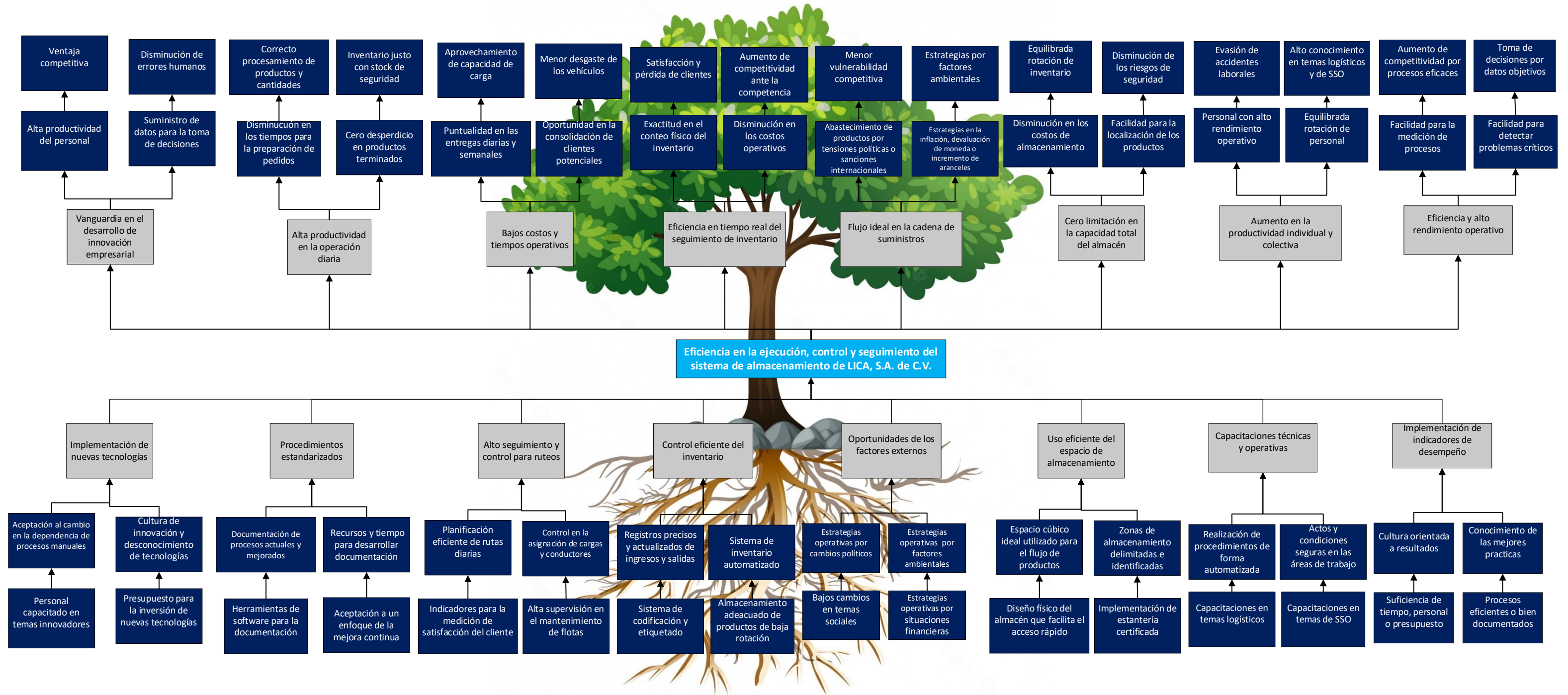
El Árbol de Objetivos corresponde a la situación deseada por la estrategia, programa, proyecto, etcétera según sea el caso. Se construye con base en el Árbol de Problemas, para lo cual, las causas, el problema central y sus efectos se plantean en sentido positivo como una situación ya lograda. De esta manera, el problema central se convierte en el objetivo, las causas corresponden a los medios para lograrlo y los efectos a los fines a los que se aspira en el mediano y largo plazo.

Diagrama 5: Árbol de problemas.



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 6: Árbol de objetivos.



Fuente: Elaboración propia.

I. DIAGRAMA DE PARETO

Luego de realizar el trabajo de campo correspondiente en las instalaciones de la contraparte con el uso de la herramienta check list, se concluyó que el área para enfocar el diagnóstico y diseño de soluciones es el de almacenamiento, posterior se identificaron los problemas más sobresalientes con la ayuda de la técnica árbol de problemas. Al contar con la amplia lista de causas y consecuencias se procede a utilizar la técnica Diagrama de Pareto que filtra según el principio de que el 80% de las consecuencias proviene del 20% de las causas. Es importante sintetizar toda la información recabada y confrontarla con el planteamiento preliminar, para dar paso a la conceptualización de la propuesta de soluciones. En síntesis, los problemas más fuertes identificados en el área de almacenamiento y distribución y expuestos por la empresa de LICA, S.A. de C.V. se enlistan a continuación:

1. Falta de procedimientos estandarizados
2. Control ineficiente del inventario
3. Uso ineficiente del espacio de almacenamiento
4. Ausencia de implementación de nuevas tecnologías
5. Bajo seguimiento y control para ruteos
6. Riesgos de los factores externos
7. Falta de capacitaciones técnicas y operativas
8. Falta de indicadores de desempeño

Validación de la problemática

A fin de validar o rechazar el planteamiento establecido en los diagramas de causalidades previos, se realizará la validación de los problemas identificados para determinar los problemas principales al que se enfrenta la contraparte y que represente una oportunidad mejora para su sistema logístico.

Los parámetros para ponderar cada uno de los problemas fueron analizados en base a opiniones en 2 grupos diferentes, por directivos, jefes de áreas e integrantes del equipo.

- **Primer Grupo, Directivos:** Director General, Director de Operaciones, Jefe de Logística.
- **Segundo Grupo, Integrantes Equipo:** Analista 1, Analista 2, Analista 3.

Los parámetros cualitativos y cuantitativos establecidos para ponderar por cada persona fueron los siguientes:

Tabla 50: Parámetros para la evaluación de problemas.

Parámetro 1: Impacto en la productividad	
Rango numérico	Descripción del rango
1	No afecta la productividad
2	Afecta mínimamente la productividad en algunas áreas.
3	Afecta la productividad de varias áreas en ocasiones.
4	Afecta la productividad frecuentemente en áreas clave.
5	Afecta severamente la productividad de manera constante.

Parámetro 2: Costo asociado	
Rango numérico	Descripción del rango
1	Costo mínimo o despreciable.
2	Costo bajo y fácil de cubrir.
3	Costo moderado, gestionable dentro del presupuesto.
4	Costo significativo que afecta el presupuesto.
5	Costo muy alto, compromete los recursos de la empresa.

Parámetro 3: Dificultad para resolver	
Rango numérico	Descripción del rango
1	Muy fácil de resolver (rápido, requiere pocos recursos).
2	Relativamente fácil de resolver (mínima intervención).
3	Moderadamente difícil (requiere análisis y recursos).
4	Difícil de resolver (requiere tiempo y recursos considerables).
5	Muy difícil de resolver (necesita cambio significativo en sistemas o infraestructura).

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 51: Resultados de la evaluación de problemas.

Evaluador	Director General			Total	Director de Operaciones			Total	Jefe de Logística			Total	Analista 1			Total	Analista 2			Total	Analista 3			Total	PROMEDIO
	P1	P2	P3		P1	P2	P3		P1	P2	P3		P1	P2	P3		P1	P2	P3		P1	P2	P3		
Falta de organización en el inventario	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	4	14	5	4	5	14	5	5	5	15	4	5	5	14	14.9
Bajo seguimiento y control para ruteos	2	1	1	4	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	2	4	1	1	2	4	1	1	1	3	2.8
Control ineficiente del inventario	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	4	14	5	5	5	15	16.8
Ausencia de implementación de nuevas tecnologías	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	2	1	1	4	1	1	2	4	2.9
Uso ineficiente del espacio de almacenamiento	4	5	5	14	5	5	5	15	4	5	5	14	5	5	4	14	5	5	5	15	5	5	4	14	15.6
Riesgos de factores externos	2	1	1	4	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	2	4	1	1	1	3	1	1	1	3	2.1
Falta de capacitaciones técnicas y operativas	1	1	1	3	1	2	1	4	1	1	1	3	2	1	1	4	1	1	1	3	1	2	2	5	3.7
Falta de indicadores de desempeño	1	2	1	4	2	1	1	4	1	1	1	3	1	1	1	3	2	1	1	4	1	1	1	3	3.0

Fuente: Elaboración propia.

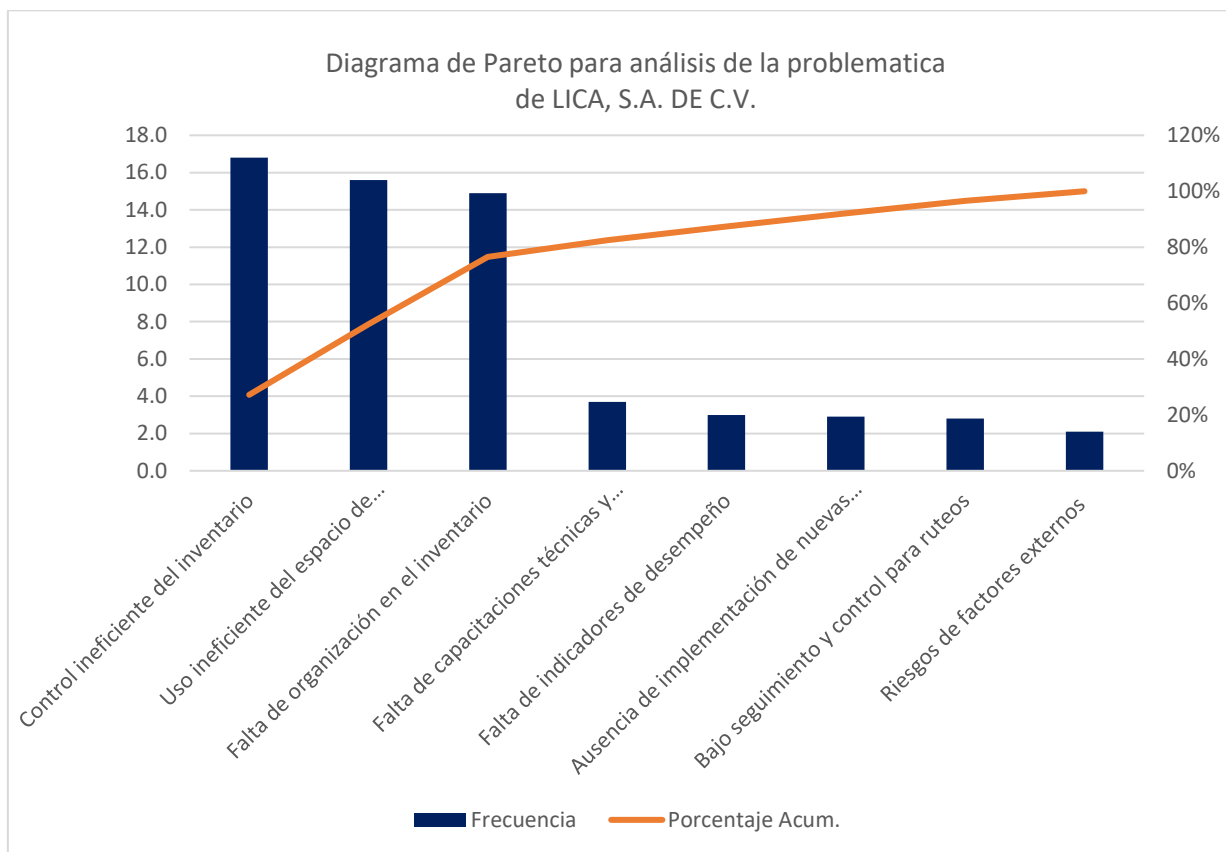
Tabla 52: Frecuencias y porcentajes de la evaluación de problemas.

Problema	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acum.
Control ineficiente del inventario	16.8	27%	27%
Uso ineficiente del espacio de almacenamiento	15.6	25%	52%
Falta de organización en el inventario	14.9	24%	77%
Falta de capacitaciones técnicas y operativas	3.7	6%	83%
Falta de indicadores de desempeño	3.0	5%	87%
Ausencia de implementación de nuevas tecnologías	2.9	5%	92%
Bajo seguimiento y control para ruteos	2.8	5%	97%
Riesgos de factores externos	2.1	3%	100%
Total	61.8		

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de los seis problemas principales muestran un promedio global por cada ponderación de los analistas, ordenando de mayor a menor, calculando el porcentaje unitario y porcentaje acumulado, se puede generar el siguiente grafico de Pareto.

Diagrama 7: Diagrama de Pareto de los resultados.



Fuente: Elaboración propia.

Análisis:

Como bien se sabe, el diagrama de Pareto representa la regla 80/20, es decir, que, en la mayoría de las situaciones, el 80% de las consecuencias son debido al 20% de las acciones o el 80% de los defectos de un producto se debe al 20% de las causas. En las problemáticas principales encontradas en LICA, se destacan los primeros 3 problemas que lograron un dato promedio de importancia arriba de 14 puntos y una frecuencia en porcentajes acumulados desde el 27% hasta el 77%. El corte en la curva del porcentaje acumulado con las barras de puntuación, indican que el 80% de los problemas corresponden desde control ineficiente del inventario, uso ineficiente del espacio de almacenamiento y falta de procedimientos estandarizados.

Los problemas que se encuentran posterior con porcentajes acumulados que representan desde el 83% hasta el 100%, relacionan falta de capacitaciones técnicas y operativas, falta de indicadores de desempeño, ausencia de nuevas tecnologías, bajo control en la planificación de despachos y riesgos de factores externos; problemas que si bien son de importancia para la contraparte, no es el objetivo de erradicar sino más bien enfocarse en la operación de almacenamiento que es donde se tienen mejor déficit de mejora.

Lo medular del sistema de gestión logístico a proponer, debe atacar estas causas ya que, según investigaciones de campo, la empresa presenta deficiencias en estas áreas y procesos que dan lugar a una pérdida de productividad, aumento de costos, elevación de tiempos de operación, entre otras consecuencias analizadas anteriormente.

J. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Las alternativas de solución a presentar en el siguiente apartado son estrategias, métodos o acciones que se diseñaran para abordar y mitigar las dificultades que afectan la eficiencia y el funcionamiento del sistema de almacenamiento de la empresa. Estas alternativas buscarán mejorar aspectos como el uso del espacio, la gestión del inventario, la precisión en la preparación de pedidos, entre otros. A continuación se muestra de manera descriptiva las soluciones propuestas a cada problema para posterior sean evaluadas de forma cuantitativa.

Tabla 53: Alternativas de solución.

Problema	Alternativas de Solución	Descripción
Control ineficiente del inventario	Alternativa 1:	Esta propuesta incluye que el sistema ERP integre múltiples áreas de la empresa (inventario, ventas, compras, finanzas) en una sola plataforma, lo cual facilita una visión

Tabla 53: Alternativas de solución.

Problema	Alternativas de Solución	Descripción
	Implementación de sistema ERP con módulo de inventario	completa de las operaciones y optimiza el control de inventario. Esta solución ERP puede ofrecer un módulo de inventario que permite monitorear en tiempo real, generar reportes de inventario, establecer niveles de stock óptimos, y coordinar compras con la demanda.
	Alternativa 2: Implementación de sistema WMS con equipo HandHeld	La propuesta de automatización en el área y control de inventarios mediante la implementación del hardware HandHeld, facilitara el control en tiempo real de todos los productos con los que comercializa actualmente la empresa. Permitirá automatizar los procesos de carga de artículos en el inventario de LICA al momento de descargar y recibir artículos nuevos y descargar los artículos de los inventarios al momento de realizar los despachos.
Uso ineficiente del espacio de almacenamiento	Alternativa 1: Mejoramiento del Layout del almacén	El mejoramiento en el layout abarca la totalidad actual del almacén, desde el ordenamiento, la identificación, delimitación de todas las áreas, implementación de estantería certificada que permita aprovechar el espacio cubico, hasta el mejoramiento del flujo entre ellas, permitiendo aumentar la eficiencia, no únicamente en la descarga y

Tabla 53: Alternativas de solución.

Problema	Alternativas de Solución	Descripción
		<p>despacho de productos, sino también en las entregas y facilidad de planeación de recibimiento de productos.</p>
	<p>Alternativa 2: Implementación de sistemas de almacenamiento dinámico Flow Rack</p>	<p>Esta solución avanzada permite mejorar la eficiencia y optimización del espacio en el almacén, especialmente útil para productos de alta rotación, ya que aprovecha el espacio de almacenamiento en profundidad y reducen la necesidad de pasillos. Los productos se colocan en estantes con rodillos inclinados que utilizan la gravedad para mover los productos hacia el frente a medida que se retiran del estante. Este sistema permite almacenar los productos en la parte posterior y recogerlos en la parte delantera.</p>
<p>Falta de procedimientos estandarizados</p>	<p>Alternativa 1: Creación de manuales para estandarización de procesos</p>	<p>Esta solución propone crear documentos detallados que establezcan los pasos y procedimientos específicos para realizar cada actividad dentro del almacén de manera uniforme y eficiente. Estos manuales asegurarían que todas las operaciones se realicen de forma</p>

Tabla 53: Alternativas de solución.

Problema	Alternativas de Solución	Descripción
		consistente, independientemente de quién las ejecute. Conteniendo instrucciones claras, diagramas, flujos de trabajo y normas de seguridad que guíen al personal en tareas clave como la recepción, almacenamiento, inventario, preparación de pedidos, despacho y manejo de equipo.
	Alternativa 2: Implementación de sistema de documentación y gestión con herramienta SharePoint	La implementación de esta propuesta no solo resuelve problemas operativos y de gestión, sino que también habilita mejoras continuas, optimiza la eficiencia y permite a la empresa responder mejor a cambios y demandas. Al diseñar este sistema se busca un método que almacene de manera digital todo tipo de documentación, procedimientos, codificación y estandarizar el manejo documental en todas las áreas.

Fuente: Elaboración propia

K. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Posterior a las propuestas de solución se describen criterios operativos y económicos que aseguren que las alternativas sean prácticas, efectivas y sostenibles a largo plazo. Al aplicar estos criterios, se podrá seleccionar soluciones que no solo resuelvan problemas actuales del almacenamiento, sino que también aporten beneficios a largo plazo, apoyando la eficiencia, seguridad y adaptabilidad del almacén a las necesidades futuras de LICA.

Tabla 54: Alternativas

Criterios Operativos	Descripción	Aspectos a Evaluar
Reducción de errores y exactitud del inventario	Las soluciones deben minimizar errores en el manejo, registro y ubicación del inventario. Esto es crucial para evitar faltantes o errores en pedidos, lo cual impacta la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa.	<p>¿La solución reduce errores en el registro y ubicación de productos?</p> <p>¿Mejora la exactitud del inventario?</p>
Productividad y eficiencia de procesos	Analiza si las soluciones aumentan la eficiencia en tareas clave, como la recepción, el almacenamiento, la preparación de pedidos y el despacho. Esto se refleja en una mayor velocidad de procesamiento y una reducción de tiempos muertos.	<p>¿Reduce los tiempos de operación en cada proceso?</p> <p>¿Permite a los empleados trabajar más rápido y eficientemente?</p>
Facilidad de implementación	Considera la facilidad y el tiempo necesario para implementar las soluciones, además de su impacto en la operativa diaria del almacén. Las soluciones ideales requieren mínima interrupción y poca capacitación adicional.	<p>¿La implementación afecta las operaciones?</p> <p>¿Es fácil capacitar al personal en esta nueva solución?</p>
Facilidad de supervisión y control	Las soluciones deben facilitar la supervisión y monitoreo de los procesos en el almacén, permitiendo identificar rápidamente cualquier desvío y asegurando que las actividades se realicen de acuerdo con los estándares.	<p>¿Es fácil de supervisar y controlar?</p> <p>¿Permite realizar auditorías y monitoreos con facilidad?</p>

Tabla 54: Alternativas

Criterios Operativos	Descripción	Aspectos a Evaluar
Costo inicial aproximado de la inversión	Este criterio incluye todos los costos asociados con la instalación y adecuación para las soluciones planteadas tales como la compra de equipos (racks, estanterías, maquinaria), software de gestión, costos de construcción o remodelación, y el diseño del espacio, etc.	<p>¿Costos factibles de adquisición de tecnología, infraestructura y equipos?</p> <p>¿Qué porcentaje del presupuesto de la empresa representa esta inversión inicial?</p>
Retorno de la inversión	Las soluciones deben calcular la relación entre el costo de la inversión y los beneficios obtenidos (por ejemplo, reducción de costos, aumento en la capacidad de almacenamiento o en la velocidad de procesamiento, eficiencia).	<p>¿Variación en los periodos de retorno dependiendo de la solución?</p> <p>¿Comparación del ROI entre las distintas alternativas?</p>
Costos operativos y de mantenimiento aproximados	Se deben evaluar en las soluciones los costos operativos que reflejan los gastos recurrentes necesarios para operar y mantener el sistema de almacenamiento, como electricidad, mano de obra, software y mantenimiento preventivo y correctivo, entre otros.	<p>¿Cuáles son los costos de mantenimiento y operación continuos?</p> <p>¿Existen costos imprevistos o adicionales asociados a esta alternativa?</p>

Fuente: Elaboración propia

A cada uno de los criterios debe aplicárseles una ponderación que refleje el grado de importancia al momento de evaluarlos con cada una de las alternativas, esto con el propósito que las soluciones que obtengan mayor puntuación por parte de los analistas sean las prioritarias a implementar.

La ponderación para cada uno de los criterios se desglosa de la siguiente manera:

Reducción de errores y exactitud del inventario

- 1. Muy bajo**, la solución no contribuirá a la reducción de errores ni mejorará significativamente la exactitud del inventario.
- 2. Bajo**, la solución presentará una ligera mejora en la reducción de errores, pero la exactitud del inventario seguirá siendo inconsistente.
- 3. Moderado**, la solución ofrecerá una reducción de errores aceptable, y la exactitud del inventario mejorará en cierta medida.
- 4. Alto**, la solución proporcionará una reducción significativa de errores y aumentará de forma notable la exactitud del inventario.
- 5. Muy alto**, la solución será altamente efectiva en reducir errores y maximizar la exactitud del inventario.

Productividad y eficiencia de procesos

- 1: Muy bajo**, la solución no mejorará la productividad ni la eficiencia. Los procesos seguirán siendo lentos y poco efectivos.
- 2: Bajo**, la solución introducirá algunas mejoras menores en la productividad y eficiencia, pero los beneficios serán limitados.
- 3: Moderado**, la solución generará una mejora razonable en productividad y eficiencia. Algunos procesos se agilizan, y se observa un rendimiento moderado.
- 4: Alto**, la solución impactará de manera considerable la productividad y eficiencia de los procesos. Se lograrán ahorros de tiempo y recursos notables.
- 5: Muy alto**, la solución transformará la productividad y eficiencia de los procesos, aumentando de forma sobresaliente el rendimiento y optimizando al máximo los recursos y el tiempo.

Facilidad de implementación

1: Muy bajo, la solución es extremadamente compleja de implementar. Requerirá cambios significativos en los recursos y tiempo prolongado.

2: Bajo, la solución presentaría varias dificultades de implementación, incluyendo necesidades significativas de capacitación, ajustes en procesos y recursos adicionales.

3: Moderado, la solución es razonablemente factible de implementar. Requeriría ajustes en los procesos, pero los recursos y el tiempo necesario son manejables.

4: Alto, la solución es sencilla de implementar. Exigiría pocos recursos, tiempo reducido y cambios menores en los procesos.

5: Muy alto, la solución es extremadamente sencilla de implementar. Requeriría cambios mínimos o nulos en recursos.

Facilidad de supervisión y control

1: Muy bajo, la solución requeriría una vigilancia continua y compleja para asegurar el cumplimiento.

2: Bajo, la solución sería compleja y demanda una dedicación significativa, depende de varias personas o sistemas, lo cual dificulta su control.

3: Moderado, la solución requiere una supervisión periódica, pero el esfuerzo es manejable. Existe un buen grado de previsibilidad, aunque se necesitan mejoras en el control.

4: Alto, la solución necesitaría una intervención mínima para su control. Se podría supervisar eficazmente con herramientas o procesos ya establecidos.

5: Muy alto, la solución sería altamente automatizable y requiere poca o ninguna supervisión activa. Permite un seguimiento eficaz y proporciona informes detallados automáticamente.

Costo inicial de la inversión

1: Muy bajo, la solución requeriría una inversión inicial extremadamente alta, implica un alto desembolso de recursos que puede limitar otras inversiones.

2: Bajo, la solución requeriría una inversión inicial alta, podría ser viable, pero con ajustes presupuestarios importantes.

3: Moderado, la solución puede ser asumida en el presupuesto sin afectar en gran medida otras áreas.

4: Alto, la solución tiene un costo inicial accesible y no representa una gran carga financiera. Puede integrarse en el presupuesto sin ajustes importantes.

5: Muy alto, la inversión inicial permite obtener beneficios sin afectar el presupuesto ni requerir financiamiento adicional.

Retorno de la inversión

1: Muy bajo, la solución presentaría un retorno mínimo o inexistente con la inversión inicial.

2: Bajo, la solución no genera beneficios considerables, aunque podría ser justificable por otras razones estratégicas.

3: Moderado, la solución proporciona un retorno razonable, justificando la inversión inicial. **4: Alto**, la solución genera un retorno notablemente mayor que la inversión inicial.

5: Muy alto, la solución proporciona un retorno significativamente superior al costo de inversión.

Costos operativos y de mantenimiento

1: Muy bajo, la solución es insostenible requiere una inversión significativa y constante para su operación y mantenimiento.

2: Bajo, la solución demanda una cantidad considerable de recursos financieros para mantenerse. Los costos operativos son altos en comparación con otras alternativas.

3: Moderado, la solución tiene costos aceptables para la organización, aunque requieren monitoreo. Los gastos no son despreciables, pero son manejables dentro del presupuesto.

4: Alto, la solución tiene un costo de operación y mantenimiento relativamente bajo, es económica de operar y mantener a lo largo del tiempo.

5: Muy alto, la solución requiere poca inversión adicional para su mantenimiento y operación. Es una opción muy rentable y de bajo impacto financiero para la organización.

L. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

El criterio de decisión debe incorporar índices, parámetros o medidas de equivalencia para su comparación, que resuma las diferencias significativas entre las distintas propuestas. Al tener dichos criterios, se pasará a evaluar de forma similar a la evaluación de problemas, en donde las tres posiciones de la empresa y los tres integrantes del equipo puedan ponderar cada una de las soluciones y en base a los resultados ver las que mejor se adecuen a las necesidades de la contraparte.

Tabla 55: Alternativas para problema 1.

Problema: Control ineficiente del inventario	Alternativa 1: Implementación de sistema ERP con módulo de inventario						Alternativa 2: Implementación de sistema WMS con equipo HandHeld					
Evaluador	Director General	Director de Operaciones	Jefe de Logística	Analista 1	Analista 2	Analista 3	Director General	Director de Operaciones	Jefe de Logística	Analista 1	Analista 2	Analista 3
Criterios de selección	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación
Reducción de errores y exactitud del inventario	3	3	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3
Productividad y eficiencia de procesos	2	2	2	2	2	2	3	2	4	3	3	2
Facilidad de implementación	2	2	2	3	2	4	2	4	5	3	2	4
Facilidad de supervisión y control	3	3	3	4	5	3	4	4	2	2	4	3
Costo inicial de la inversión	2	2	4	2	4	2	2	2	3	2	2	5
Retorno de la inversión	3	5	2	3	3	5	3	3	4	4	3	4
Costos operativos y de mantenimiento	4	3	2	3	2	2	3	2	5	2	2	2
SUB TOTAL	19	20	19	19	20	20	20	20	25	18	19	23
TOTAL	117						125					

Fuente: Elaboración propia.

Análisis: Para el problema “control ineficiente del inventario” la alternativa de solución que obtuvo mejor puntaje de acuerdo a los criterios ponderados es la numero 2 “implementación de sistema WMS con equipo HandHeld”. Con esta solución se tiene como objetivo optimizar la gestión de inventarios y mejorar la eficiencia operativa; permitiendo controlar, automatizar y optimizar los procesos dentro del almacén, desde la recepción y ubicación de productos hasta el picking, embalaje y envío. Al integrar dispositivos HandHeld, el personal del almacén podrá acceder en tiempo real a información clave del inventario, registrar movimientos, actualizar ubicaciones y realizar ajustes de inventario de forma inmediata y precisa.

Tabla 56: Alternativas para problema 2.

Problema: Uso ineficiente del espacio de almacenamiento	Alternativa 1: Mejoramiento del Layout del almacén						Alternativa 2: Implementación de sistemas de almacenamiento dinámico Flow Rack					
	Director General	Director de Operaciones	Jefe de Logística	Analista 1	Analista 2	Analista 3	Director General	Director de Operaciones	Jefe de Logística	Analista 1	Analista 2	Analista 3
Criterios de selección	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación
Reducción de errores y exactitud del inventario	2	3	4	2	2	3	2	2	2	2	4	3
Productividad y eficiencia de procesos	3	2	2	4	4	2	2	2	3	4	2	3
Facilidad de implementación	3	2	2	2	3	5	3	3	4	2	2	2
Facilidad de supervisión y control	4	3	3	3	3	2	3	5	2	2	3	5
Costo inicial de la inversión	2	4	3	3	2	3	2	2	3	3	2	4
Retorno de la inversión	3	5	2	3	4	4	5	2	2	3	2	3
Costos operativos y de mantenimiento	3	2	3	2	5	2	2	2	2	2	3	2
SUB TOTAL	20	21	19	19	23	21	19	18	18	18	18	22
TOTAL	123						113					

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Para el problema “uso ineficiente del espacio de almacenamiento” la alternativa más viable de acuerdo a los criterios establecidos es la numero 1 “mejoramiento del layout del almacén” con esta solución propuesta se busca maximizar el uso del espacio disponible, lo que puede traducirse en una mayor capacidad de almacenamiento y una mejor capacidad de respuesta ante variaciones en la demanda; desarrollando de igual forma la identificación y rotulación de cada una de las áreas y aplicar un requerimiento de señal que indague la propagación de wifi en los distintos puntos de red al momento de usar la herramienta HandHeld en todo el almacén.

Tabla 57: Alternativas para problema 3.

Problema: Falta de procedimientos estandarizados	Alternativa 1: Creación de manuales para estandarización de procesos						Alternativa 2: Implementación de sistema de documentación y gestión con SharePoint					
Evaluador	Director General	Director de Operaciones	Jefe de Logística	Analista 1	Analista 2	Analista 3	Director General	Director de Operaciones	Jefe de Logística	Analista 1	Analista 2	Analista 3
Criterios de selección	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación
Reducción de errores y exactitud del inventario	3	2	2	3	2	2	4	4	4	3	4	2
Productividad y eficiencia de procesos	2	5	4	2	2	3	2	3	2	3	2	3
Facilidad de implementación	4	3	3	2	4	4	3	3	3	2	3	4
Facilidad de supervisión y control	4	2	2	3	2	2	4	2	3	4	5	2
Costo inicial de la inversión	3	4	3	4	3	3	2	2	2	5	3	3
Retorno de la inversión	2	2	2	2	5	4	3	3	4	2	3	4
Costos operativos y de mantenimiento	2	3	4	2	2	2	3	2	5	3	2	2
SUB TOTAL	20	21	20	18	20	20	21	19	23	22	22	20
TOTAL	119						127					

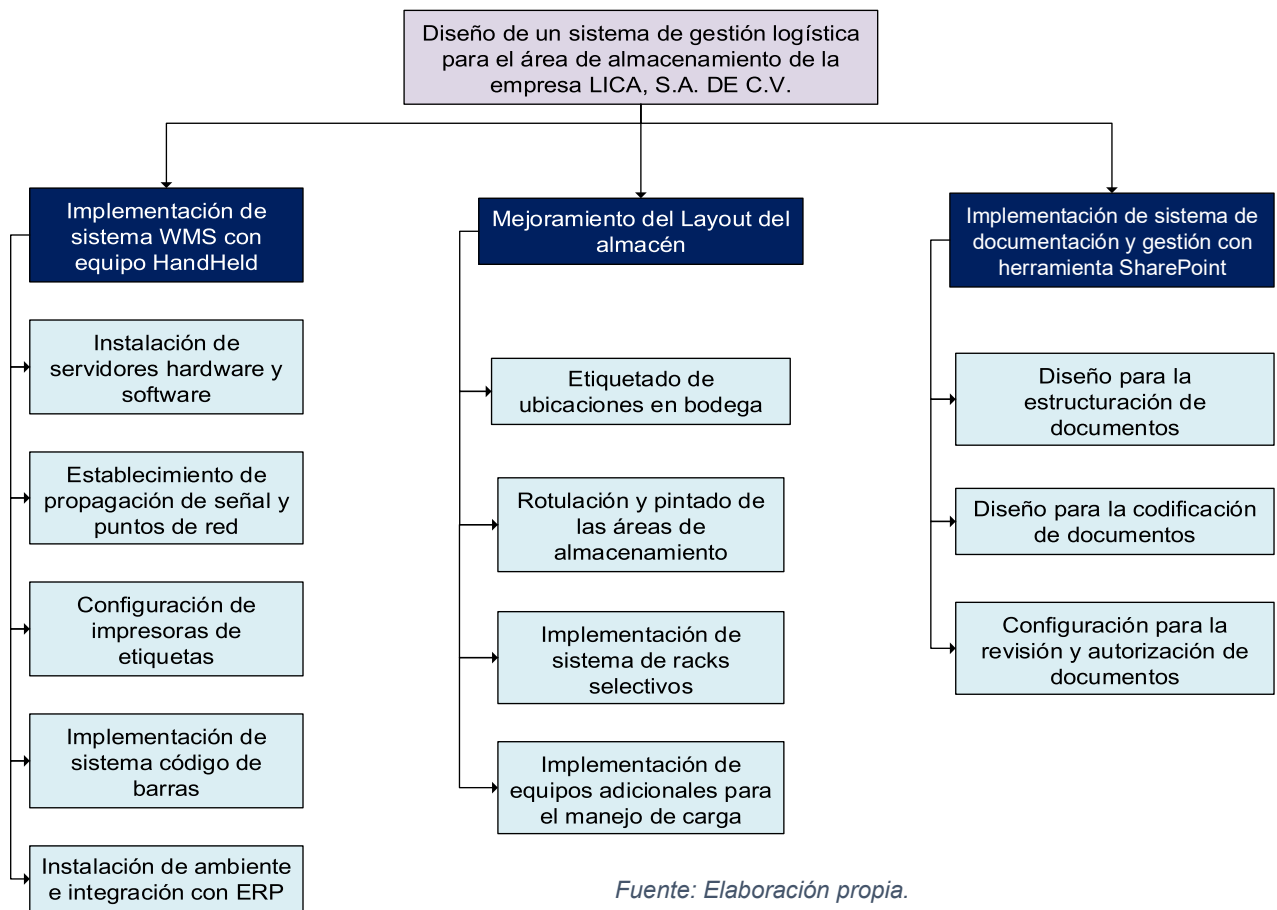
Fuente: Elaboración propia

Análisis: Para el problema “falta de procedimientos estandarizados” la alternativa con mayor puntuación es la numero 2 “implementación de un sistema de gestión documental” con el propósito de centralizar y digitalizar documentos, como políticas, manuales, procedimientos, instructivos, soportes, entre otros, facilitando su búsqueda y reduciendo el tiempo necesario para gestionar información crucial. Además, este sistema de gestión documental asegura un seguimiento ordenado y actualizado de los registros, lo cual minimiza el riesgo de pérdida de datos o errores en el procesamiento, algo que la empresa ha realizado de la manera manual y tradicional a lo largo del tiempo.

XIII. CONCEPTUALIZACION DEL DISEÑO

En el presente estudio, se pretende mostrar de forma integral una propuesta de mejora para el sistema logístico de LICA, S.A. DE C.V. Para ello, una vez mostradas e identificadas las diversas oportunidades de mejora en materia logística y retomando el tema central del estudio, “Diseño de un Sistema Logístico para la empresa LICA, S.A. DE C.V.”; a través de una lluvia de ideas dentro del equipo analista, se ha generado un el contenido de dicha propuesta, la cual se detalla en el siguiente diagrama.

Diagrama 8: Conceptualización del diseño de solución.



Fuente: Elaboración propia.

Estructura detallada del diseño de la propuesta

En la siguiente tabla se muestra el plan detallado del diseño de la propuesta de mejora del sistema logístico de LICA, S.A. DE C.V. con énfasis en la mejora integral del sistema de almacenamiento y distribución. Así mismo, se presentan las actividades que se van a realizar para dar solución a los problemas encontrados, la herramienta o métodos aplicados, los recursos a utilizar, el periodo de aplicación de cada acción y los responsables de su desarrollo y seguimiento.

Tabla 58: Estructura de la conceptualización del diseño de solución.

Actividades de solución	Descripción	Métodos de aplicación	Recursos	Período de validez	Responsable del desarrollo
Implementación de sistema WMS con equipo HandHeld	<p>La propuesta de automatización en el área y control de inventarios mediante la implementación del hardware HandHeld, facilitara el control en tiempo real de todos los productos con los que comercializa actualmente la empresa.</p> <p>Permitirá automatizar los procesos de carga de artículos en el inventario de LICA al momento de descargar y recibir artículos nuevos y descargar los artículos de los inventarios de LICA al momento de realizar los despachos.</p>	<p>Mediante la implementación en conjunto de HandHeld y el software con el que cuenta actualmente LICA (ERP Softland) que permitirá la creación de una interfaz amigable que de paso a tener el control en totalidad de todo el inventario en tiempo real con el que cuenta la empresa.</p> <p>Su aplicación viene gestionada por la instalación y configuración de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalación de servidores hardware y software - Establecimiento de propagación de señal y puntos de red - Configuración de impresoras de etiquetas - Implementación de sistema de código de barras - Instalación de ambiente e integración con ERP. 	<p>Humano:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de analistas - Jefe de almacén <p>Físicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - HandHeld -Plataforma propuesta <p>Administrativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Manuales de capacitación -Programación de capacitaciones 	<p>Corto: Contempla la implementación de la nueva plataforma y el trabajo en conjunto con el hardware HandHeld</p> <p>Largo: Las ventajas generadas en la automatización y control de los inventarios para la empresa.</p>	<p>Operarios: Encargados de la utilización y control del nuevo Hardware para control de inventarios.</p> <p>Jefe logístico: Encargado de revisar y controlar el nuevo sistema de control de inventarios (Softland)</p> <p>Grupo de IT: Velar por las actualizaciones del sistema y mantener el programa trabajando de manera óptima.</p>

Tabla 58: Estructura de la conceptualización del diseño de solución.

Actividades de solución	Descripción	Métodos de aplicación	Recursos	Período de validez	Responsable del desarrollo
<p>Mejoramiento del Layout del almacén</p>	<p>El mejoramiento en el layout abarca la totalidad actual del almacén, desde el ordenamiento, la identificación, delimitación de todas las áreas, implementación de estantería certificada que permita aprovechar el espacio cubico, hasta el mejoramiento del flujo entre ellas, permitiendo aumentar la eficiencia, no únicamente en la descarga y despacho de productos, sino también en las entregas y facilidad de planeación de recibimiento de productos.</p>	<p>La adaptación del nuevo sistema HandHeld requiere suministro que complemente la correcta búsqueda y ubicación de los productos en inventario, esto será posible con estructurar de mejor manera el espacio cubico que actualmente no está siendo aprovechado. Las actividades para su correcta implementación son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etiquetado de ubicaciones en bodega - Rotulación y pintado de las áreas de almacenamiento - Implementación de sistema de racks tipo selectivos - Implementación de equipos adicionales para el manejo de carga 	<p>Humano:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de trabajadores área de despacho. - Jefe de almacén - Arquitecto - Equipo de construcción subcontratación. <p>Físicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Materiales de construcción -Elaboración del Layout propuesto. -Revisión de infraestructura. 	<p>Mediano: Contempla el tiempo de adaptabilidad al nuevo proceso, toma de tiempos y apreciación de la mejora en la eficiencia logística de despacho y descarga en las nuevas ubicaciones de los productos.</p>	<p>Gerencia: Encargados de la toma de decisiones y destinar el dinero para la operación.</p> <p>Gerente de la empresa: Validar la nueva implementación mediante el estudio de proyección de las ventajas que esto tendrá.</p> <p>Jefe logístico: Trabajara en conjunto con el equipo para crear la manera más optima de realizar el nuevo proceso de despacho y descarga.</p>
<p>Implementación de sistema de documentación y gestión con herramienta SharePoint</p>	<p>La implementación de esta propuesta no solo resuelve problemas operativos y de gestión, sino que también habilita mejoras continuas, optimiza la eficiencia y permite a la empresa responder mejor a cambios y demandas. Al diseñar este sistema se busca un método que almacene de</p>	<p>Adaptar un sistema de documentación a la operación actual, permitirá a la empresa analizar los puntos muertos en donde los procesos no tienen el suficiente rendimiento en su ejecución, así como el registro digital de toda la documentación en proceso. Las actividades para su implementación se resumen en las siguientes:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Software de gestión documental - Personal de IT para instalación y mantenimiento - Consultores de procesos para 	<p>Mediano plazo: Contempla la propuesta de dicha plataforma y analizar formas de integrar toda la información actual de la empresa.</p>	<p>Gerencia: Encargados de administrar la información global y describir los procesos actuales para su correcta prueba en conjunto con el Departamento de Calidad y Procesos.</p>

Tabla 58: Estructura de la conceptualización del diseño de solución.

Actividades de solución	Descripción	Métodos de aplicación	Recursos	Período de validez	Responsable del desarrollo
	manera digital todo tipo de documentación, procedimientos, codificación y estandarizar el manejo documental en todas las áreas.	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño para la estructuración de documentos - Diseño para la codificación de documentos - Configuración para la revisión y autorización de documentos 	diseño de estándares de documentación - Equipo de capacitación para los empleados	Largo plazo: Involucra el tiempo para analizar de acuerdo a infraestructura necesaria, capacitaciones e inversión requerida para implementarlo	Grupo de IT: Velar por las actualizaciones del sistema y mantener el programa trabajando de manera óptima.

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO II

ETAPA DE DISEÑO

XIV. METODOLOGIA DEL DISEÑO

A partir de la información obtenida en el proceso de investigación, se define una alternativa de solución a las oportunidades de mejora encontradas dentro de la empresa de LICA, S.A. DE C.V., esta requiere detallarse y evaluarse para confirmar su factibilidad y el beneficio obtenido por la aplicación de los cambios. Según lo investigado de forma teórica, se tiene que un sistema logístico puede ser enfocado en cuatro aspectos importantes que enfatiza un proceso distinto del suministro, estos eran los siguientes:

- Mejora de procesos de almacenamientos.

Según las necesidades primordiales encontradas en la etapa de diagnóstico se ha determinado que los principales aspectos a mejorar en la contraparte son los de: Distribución y movimiento de materiales y Logística y gestión de almacenamiento, por lo que la metodología del diseño se enfocará por medio de cada una de sus etapas a resolver estos problemas. Debido a esto se presenta a continuación un diagrama que detalla cada etapa del diseño que en conjunto mejorará cada aspecto anteriormente presentado.

Automatización (HandHeld)

Metodología propuesta:

- Realizar un estudio de las funcionalidades del sistema HandHeld y cómo interactúa con Softland para verificar la compatibilidad y facilidad de integración.
- Desarrollar pruebas piloto en las áreas de despacho y descarga para medir la eficiencia antes y después de la implementación.
- Recolectar datos en tiempo real sobre el flujo de inventario (ingreso y salida) y analizar los tiempos de respuesta y exactitud en el control de productos.
- Incluir un análisis comparativo sobre los errores y tiempos de proceso previos a la automatización y cómo estos indicadores mejoran con el uso del HandHeld.

Sistema de documentación y gestión documental

Metodología propuesta:

- Realizar un análisis de las necesidades actuales de documentación en cada área de la empresa para identificar qué tipos de documentos deben ser gestionados y los flujos actuales de aprobación y archivo.
- Seleccionar SharePoint como software de gestión documental, evaluando su capacidad para integrar todas las áreas y crear un sistema centralizado de almacenamiento y recuperación de información.
- Desarrollar y documentar un plan piloto para la creación de flujos de aprobación en SharePoint, simulando varios escenarios de documentación y aprobaciones con diferentes niveles de acceso.
- Medir la eficiencia y el tiempo de aprobación antes y después de implementar el sistema.
- Capacitar al personal a través de sesiones prácticas y tutoriales, monitoreando la comprensión del uso de la plataforma y el cumplimiento de las normativas de codificación.
- Establecer indicadores de desempeño (KPIs) para evaluar la correcta asignación de permisos de acceso y el cumplimiento de las responsabilidades de los usuarios en el uso del sistema.
- Incluir un análisis comparativo entre el manejo documental previo y posterior a la implementación del sistema, evaluando reducción en tiempos de búsqueda de documentos, reducción de errores, y cumplimiento de normativas internas.

MEJORA DE PROCESOS DE ALMACENAMIENTO

Desarrollo de órdenes de compra con plataforma Kyte

Metodología propuesta:

- Evaluar el flujo de trabajo actual para generar órdenes de compra manualmente y compararlo con el proceso automatizado en Kyte.

- Implementar pruebas piloto con clientes seleccionados utilizando la plataforma Kyte, recopilando datos sobre la reducción en errores de pedidos y tiempos de procesamiento.
- Realizar un análisis de costo-beneficio para justificar la inversión en la suscripción Prime y cómo la automatización impacta la productividad en comparación con el método manual.
- Aplicar una encuesta de satisfacción tanto para clientes como para el personal de LICA, S.A. de C.V. que gestione las órdenes de compra.

XV. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORA PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

A. DISEÑO DEL SISTEMA DE DOCUMENTACION Y GESTION DOCUMENTAL

Estructura del sistema documental

La estructura de la gestión documental se manejará en 5 niveles, con el propósito de establecer lineamientos de la documentación interna, así como la administración de documentos externos, de acuerdo con la siguiente figura:


- Política: Es un grupo de principios o pautas generales que orientan las decisiones y acciones dentro de la organización
- Manual: Es un documento que recopila de manera completa los lineamientos, responsabilidades, funciones o procesos de la organización, entre otros.
- Procedimiento: Describe el orden lógico de las actividades, especificando cómo, quién y cuándo se llevan a cabo para alcanzar un objetivo común, y vincula diversas actividades.
- Instructivo: Es una guía que explica cómo operar una máquina o realizar una tarea específica.
- Documentación de soporte: Son aquellos documentos que respaldan la gestión adecuada de otros estándares.

Estructura del documento

A. Encabezado

Todos los documentos que se elaboren deben contar con un encabezado, el cual debe de contener la siguiente información.

Tabla 59: Ejemplo de encabezado propuesto de para etiquetado de documentación.

	Departamento Nombre del documento	Código: AA-DD-0000 Emisión: Edición: 00
Página 0 de 0	CONFIDENCIAL – INFORMACION PROPIEDAD DE “NOMBRE DE LA EMPRESA”	Aprobado por:

Fuente: Elaboración propia

Cuerpo del documento

Se tomará las siguientes consideraciones al momento de elaborar un documento:

Tabla 60: Consideraciones del cuerpo del documento.

CUERPO	TIPO DE LETRA	TAMAÑO	OTROS
Títulos	Arial	12	Uso de mayúsculas y negritas
Subtítulos	Arial	11	Uso de mayúsculas y minúsculas (tipo oración) y negritas
Contenido	Arial	11	Tipo oración, sin negritas

Fuente: Elaboración propia

Viñetas

A continuación, se presenta un ejemplo del orden en que deben ir los puntos o viñetas dentro de los documentos:

- a. Primera sección
 - i. Primer numeral
 - ii. Segundo numeral
 - 1. Primera división del numeral
 - 2. Segunda división del numeral
 - 3. Tercera división del numeral

Márgenes

Todos los documentos que se elaboren a excepción de los registros deben contar con los siguientes márgenes.

Tabla 61: Especificación márgenes de documentos

Margen superior izquierdo: 2.00 cm	Margen superior derecho: 2.00 cm
Margen inferior izquierdo: 2.00 cm	Margen inferior derecho: 2.00 cm
Margen encabezado de página: 1.25 cm	Margen pie de página: 1.25 cm

Fuente: Elaboración propia

Secciones por tipo de documento.

Tabla 62: Descripción de las secciones del documento

Cuerpo	Contenido
Encabezado	El encabezado es la parte superior de cada página del documento. Incluye información básica como el título del documento, el número de versión, el nombre de la empresa, el departamento que lo emite y la fecha de emisión.
Portada	Es la primera página del documento. Contiene el título completo del documento, la identificación única o código del documento, la versión o revisión, la fecha de emisión o aprobación, y el área o departamento responsable.

Cuerpo	Contenido
Firmas de aprobación	En esta sección se registran los nombres y cargos de las personas responsables de la revisión y aprobación del documento. Se incluyen campos para la firma, la fecha de aprobación y el nombre o cargo del aprobador.
Objetivos	Este apartado explica claramente el propósito o la razón de ser del documento. Describe lo que se espera lograr con la implementación de este, como establecer lineamientos, procesos o políticas que deben seguirse dentro de la organización.
Alcance	Define los límites del documento, especificando las áreas, departamentos, procesos o personal que están afectados o involucrados. También se incluye qué aspectos o temas quedan fuera del alcance del documento. Esto ayuda a acotar su aplicación y relevancia.
Definiciones y abreviaturas	En esta sección se enumeran los términos clave, abreviaturas y acrónimos utilizados en el documento, junto con sus definiciones. Esto garantiza que cualquier lector, independientemente de su familiaridad con el tema, pueda entender correctamente los términos técnicos o específicos de la organización.
Contenido	Es el índice o tabla de contenidos del documento. Proporciona una lista de las secciones y subsecciones, junto con los números de página correspondientes. Facilita la navegación y la búsqueda de información específica dentro del documento.
Documentos relacionados	Aquí se listan otros documentos, manuales, procedimientos, normativas o políticas que están vinculados con el contenido de este documento. Esto ayuda a los usuarios a identificar referencias

Cuerpo	Contenido
	cruzadas y otros documentos relevantes que deben consultarse para obtener información adicional o complementaria.
Anexos	Esta sección incluye materiales adicionales que complementan el contenido principal, como gráficos, tablas, formularios, diagramas, ejemplos o cualquier otra información útil para el lector. Los anexos están numerados o referenciados dentro del contenido del documento.
Historial de cambios del documento	Aquí se registra un resumen de todas las modificaciones realizadas al documento desde su creación. Incluye la versión o número de revisión, la fecha del cambio, una breve descripción de las modificaciones y la persona o equipo que realizó los cambios. Esto proporciona un seguimiento claro del desarrollo y evolución del documento.

Fuente: Elaboración propia

Codificación de documentos

La codificación de los documentos se realizará en base a la siguiente mecánica y estructura:

Tabla 63: Ejemplo de codificación documental.

Departamento	Tipo de documento	Correlativo	Nombre del documento
AL	PR	0001	Procedimiento de ajuste de inventarios

Fuente: Elaboración Propia.

Para mejor comprensión de lo descrito, a continuación, se presentan las tablas que contienen el nombre y código de los departamentos.

Tabla 64: Codificación para cada uno de los departamentos

Departamento	Código
Almacén	AL
Distribución	DI
Ventas	VE
Finanzas	FI
Producción	PR
Informática	TI
Mantenimiento	MA

Fuente: Elaboración propia

Descripción del tipo de documento

Tabla 65: Codificación para cada uno de los tipos de documentos.

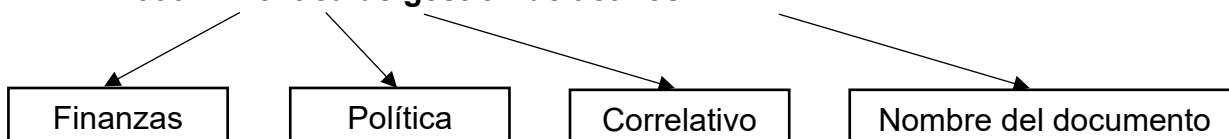
Tipo de documento	Código
Política	PL
Manual	MN
Procedimiento	PR
Instructivo	IN
Formato	FR

Fuente: Elaboración propia

Para mejor comprensión de lo descrito, a continuación, se presentan las tablas que contienen el nombre y código de los departamentos.

Ejemplo:

FI – PL – 0001 - Política de gestión de activos



- **Revisión y autorización.**

El encargado de elaborar el/los documentos deben cumplir con los siguientes puntos:

b. Si es un documento nuevo debe ser revisado y aprobado por el/los líderes de procesos, para posteriormente comunicar por correo electrónico el nombre, objetivo y alcance del nuevo documento para su verificación y alta en el sistema de gestión documental, con el fin de evitar la duplicidad de documentos.

c. Si el documento no presenta observaciones, el responsable de la documentación debe asignarle un código y fecha de elaboración, previamente debe enviar documento final o imprimirlo y entregarlo al responsable de elaboración para que este gestione las firmas.

d. Todos los documentos que se elaboren deben contar con la revisión y aprobación de los responsables o líderes del proceso que corresponde, según el alcance del documento.

e. Todo documento que se elabore debe añadir valor al proceso y se debe comunicar con las áreas involucradas según el alcance del documento

Bitácora de gestión Documental

El responsable de la documentación deberá asegurar el control de documentos haciendo uso del LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS, en donde se detalla el macroproceso al que pertenece el documento, tipo de documento, correlativo, código, nombre del documento, fecha de emisión y edición, versión, revisado por, autorizado por, estado.

Ilustración 15: Listado Maestro de documentos propuesto.

N°	GERENCIA/ DIRECCIÓN	TIPO DE DOCUMENTO	CORRELATIVO	CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO	FECHA DE EMISIÓN	VERSIÓN	FECHA DE EDICIÓN	FECHA DE REVISIÓN	ANTIGÜEDAD DOCUMENTO (AÑOS)	LUGAR DE ALMACENAMIENTO/ UBICACIÓN	AUTORIZADO POR (RESPONSABLE / DUEÑO)	ELABORADO POR	ESTADO	VIGENCIA
1	Finanzas	Política	001	FI-PL-001	Política de Gestión de Activos	31/7/2024	1	31/7/2024	31/7/2024	0.12	INTRANET	Juan Carlos	Roberto Lopez	Publicado	Vigente
2	Almacén	Procedimiento	001	AL-PR-001	Procedimiento de ajuste de inventario	31/7/2024	1	20/4/2024	31/7/2024	0.40	INTRANET	Juan Carlos	Roberto Lopez	Publicado	Vigente

Fuente: Elaboración propia

Descripción de apartados:

Tabla 66: Descripción de la bitácora de gestión documental.

Columna	Descripción	Columna	Descripción
N°	Numeración de los documentos generado.	Fecha de edición	Fecha en la cual se le realizo cambios al documento.
Gerencia/ Dirección	Área que genera el documento	Fecha de revisión	Ultima fecha de revisión
Tipo de documento	Política, procedimiento, instructivo etc.	Antigüedad documento (Años)	Edad desde la fecha de edición.
Correlativo	Numeración según el tipo de documento y área que lo genera.	Lugar de almacenamiento / Ubicación.	Intranet / Biblioteca empresarial
Código	Código del área + Tipo de documento + Correlativo	Autorizado por:	Dueño de proceso / Área
Nombre del documento	Proceso / Actividad documentada	Elaborado por:	Persona que realiza el levantamiento.
Fecha de emisión	Momento que se crea el documento	Estado	Publicado / Pendiente de publicar (Estatus)
Versión	Numero de ediciones	Vigencia	Vigente / Obsoleto

Fuente: Elaboración propia.

Control de cambios

La sección de control de cambios aplica para todos los documentos a excepción de los documentos de soporte.

Tabla 67: Ejemplo de cuadro para control de cambios de documento

Historial de control de cambios del documento			
Versión	Fecha de edición	Sección	Descripción del cambio
01	dd/mm/aaaa	Todos	“Creación del documento”

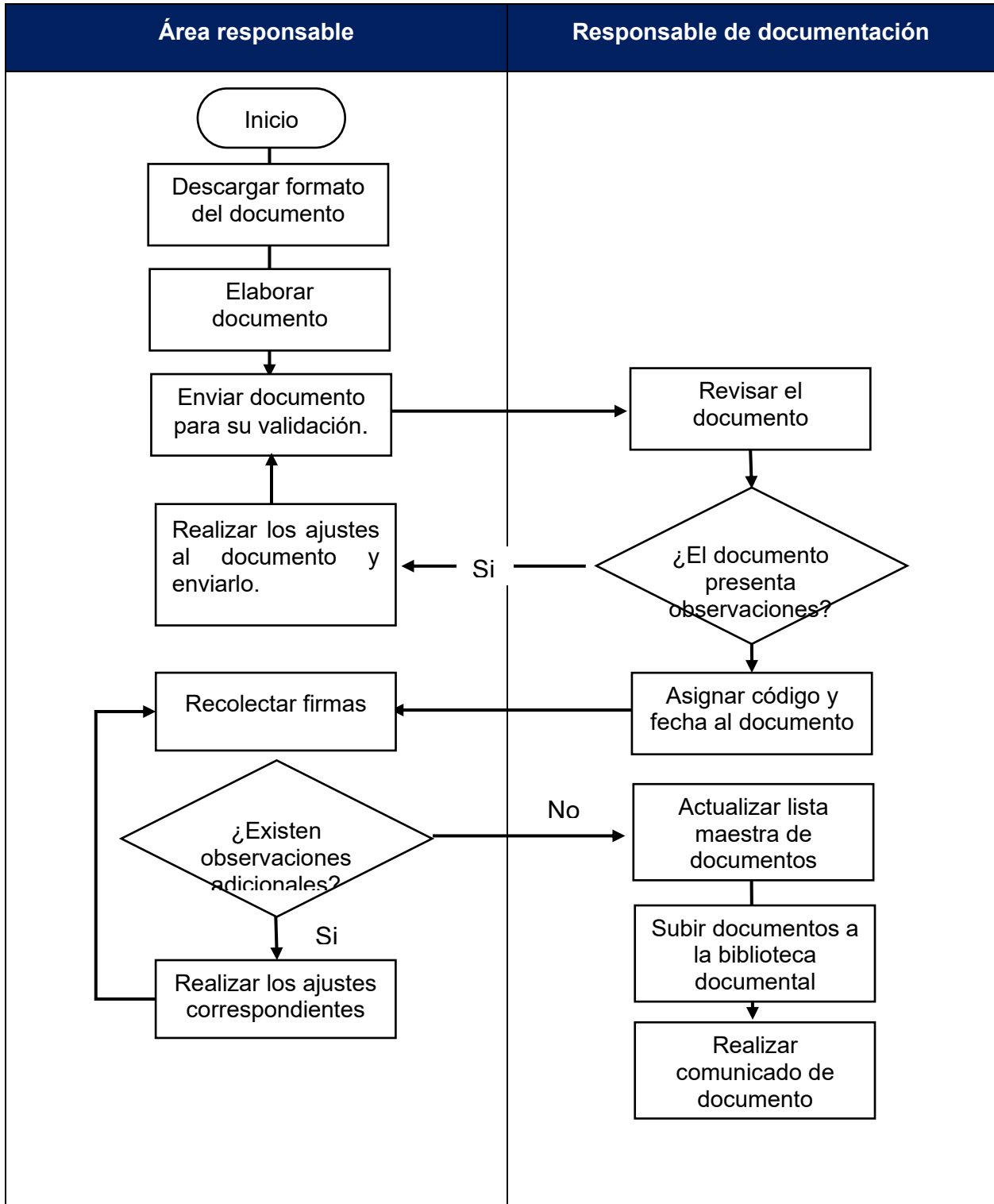
Fuente: Elaboración propia

Se deberá llenar la tabla anterior de acuerdo con la información que solicita, es importante colocar todos los cambios realizados, por muy insignificantes que sean, esto permitirá dar mayor visibilidad de la información.

Flujograma propuesto de gestión documental.

a. Elaboración de documentación

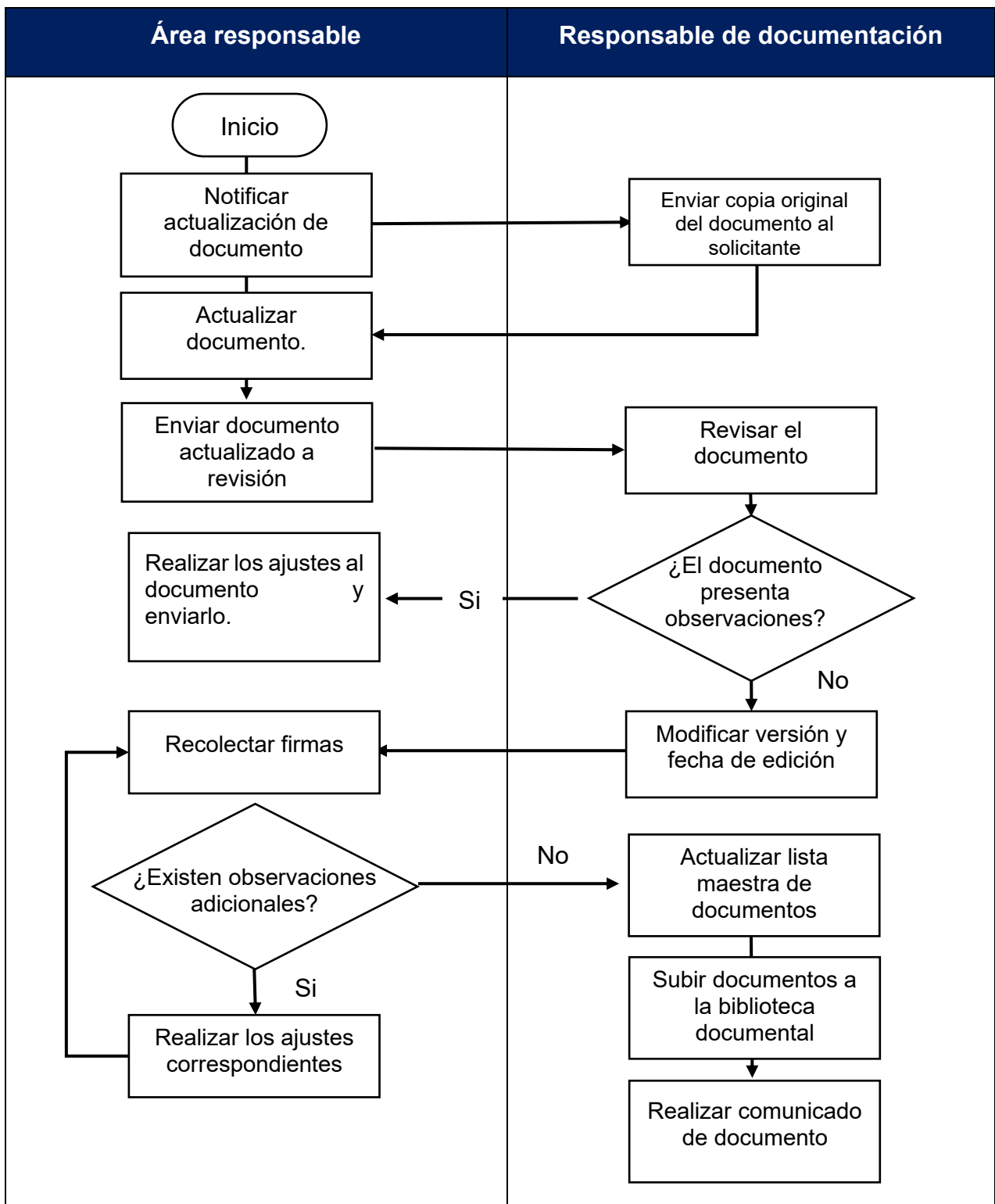
Diagrama 9: Diagrama de elaboración de documentación.



Fuente: Elaboración propia

b. Diagrama de flujo de actualización de documentos.

Diagrama 10: Diagrama de flujo de documentos

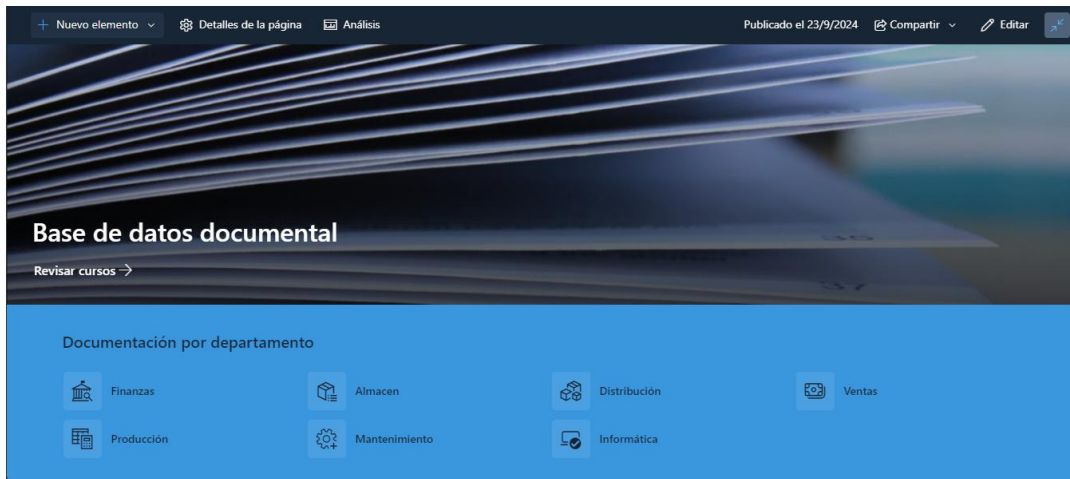


Fuente: Elaboración propia

Almacenamiento y carga de documentación.

El almacenamiento de documentos se realizará por medio de la aplicación de SharePoint la cual permitirá el almacenamiento, organización y comunicación de la información.

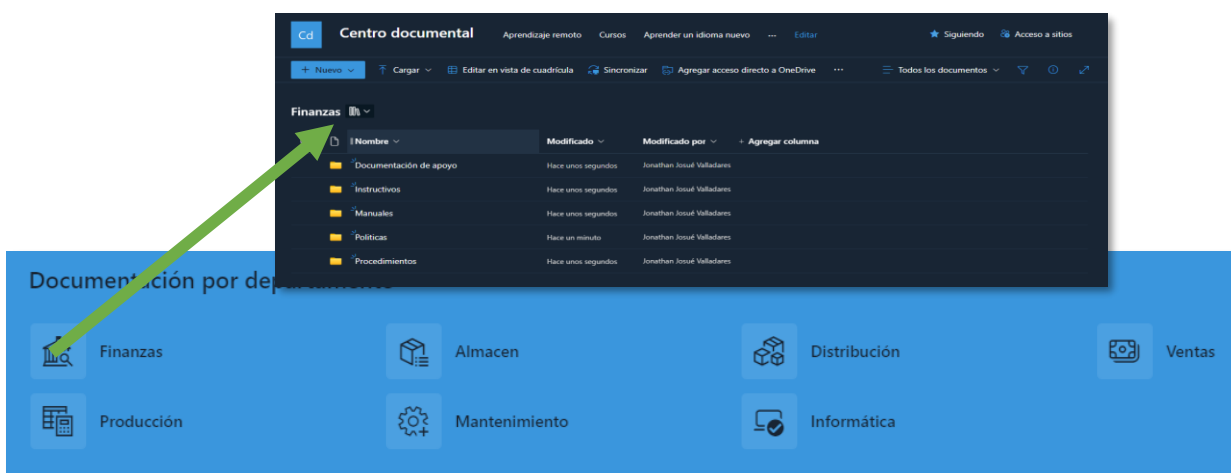
Ilustración 16: Visual de la plataforma de almacenamiento documental en sharepoint.



Fuente: Elaboración Propia

La información se cargará acorde a las secciones que pertenece el documento con el fin de facilitar la búsqueda con respecto a los procesos de la organización. Por ejemplo, categoría finanzas contendrá toda la documentación respectiva a acciones y valores corporativos, métodos de pago entre otros.

Ilustración 17: Categorías de documentación presente en la plataforma de almacenamiento.

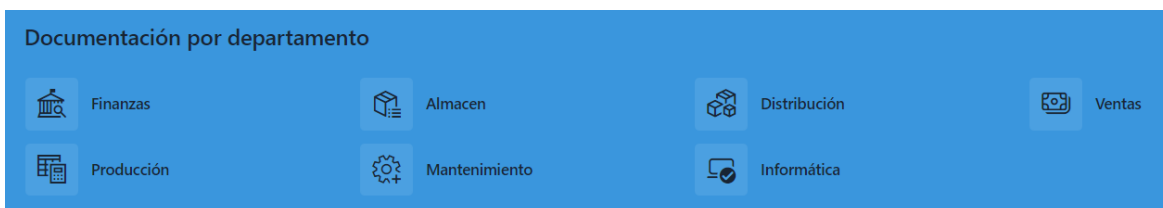


Fuente: Elaboración propia

Carga de documentación

Abra navegadora en la web y acceder a la página principal del sitio de Sharepoint. En la barra de navegación o en la página principal, busca y haz clic en la **biblioteca de documentos** donde deseas cargar el archivo.

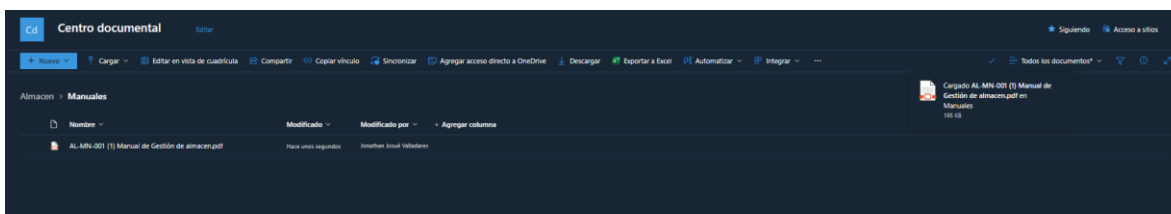
Ilustración 18: Sección de departamento para documentación.



Fuente: Elaboración propia

Una vez dentro de la biblioteca, haz clic en el botón **Cargar** que se encuentra en la barra de herramientas superior de la página. Generalmente, está representado por un icono con una flecha hacia arriba.

Ilustración 19: Carpeta para almacenamiento de documentación



Fuente: Elaboración propia

Al hacer clic en **"Cargar"**, aparecerá un menú desplegable con dos opciones:

"Archivos" para cargar archivos individuales.

"Carpeta" para cargar una carpeta completa.

Seleccionar si desea cargar un archivo o una carpeta.

Para cargar archivos: haz clic en "Archivos" y selecciona los archivos que deseas subir desde tu computadora.

Para cargar una carpeta: haz clic en "Carpeta" y selecciona la carpeta completa desde tu explorador de archivos.

Alternativamente, puedes arrastrar y soltar los archivos o carpetas directamente en la ventana del navegador dentro del área de la biblioteca de documentos.

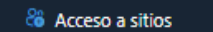
Una vez que seleccionado los archivos o carpetas, la carga comenzará automáticamente. Durante el proceso, verás una barra de progreso que indica el estado de la carga. Cuando los archivos se carguen correctamente, aparecerán en la lista de la biblioteca de documentos.

Permiso de acceso a Sharepoint

Acceder al sitio de SharePoint.

Inicia sesión en Microsoft 365 con tu cuenta de usuario. Abre el sitio de SharePoint al que deseas otorgar acceso.

Acceder a la configuración del sitio.

En el sitio de SharePoint, ve a la **esquina superior derecha** y selecciona el ícono de (Acceso a sitios) 

Gestionar miembros y grupos

En la página de permisos, verás los distintos grupos **de permisos** (Propietarios, Miembros, Visitantes, etc.). Haz clic en el grupo adecuado según el nivel de acceso que deseas otorgar:

- **Propietarios:** Acceso completo para gestionar todo el sitio.
- **Miembros:** Acceso para editar y colaborar.
- **Visitantes:** Acceso solo para leer.

Ilustración 20: Ventana para asignación de acceso a sitios



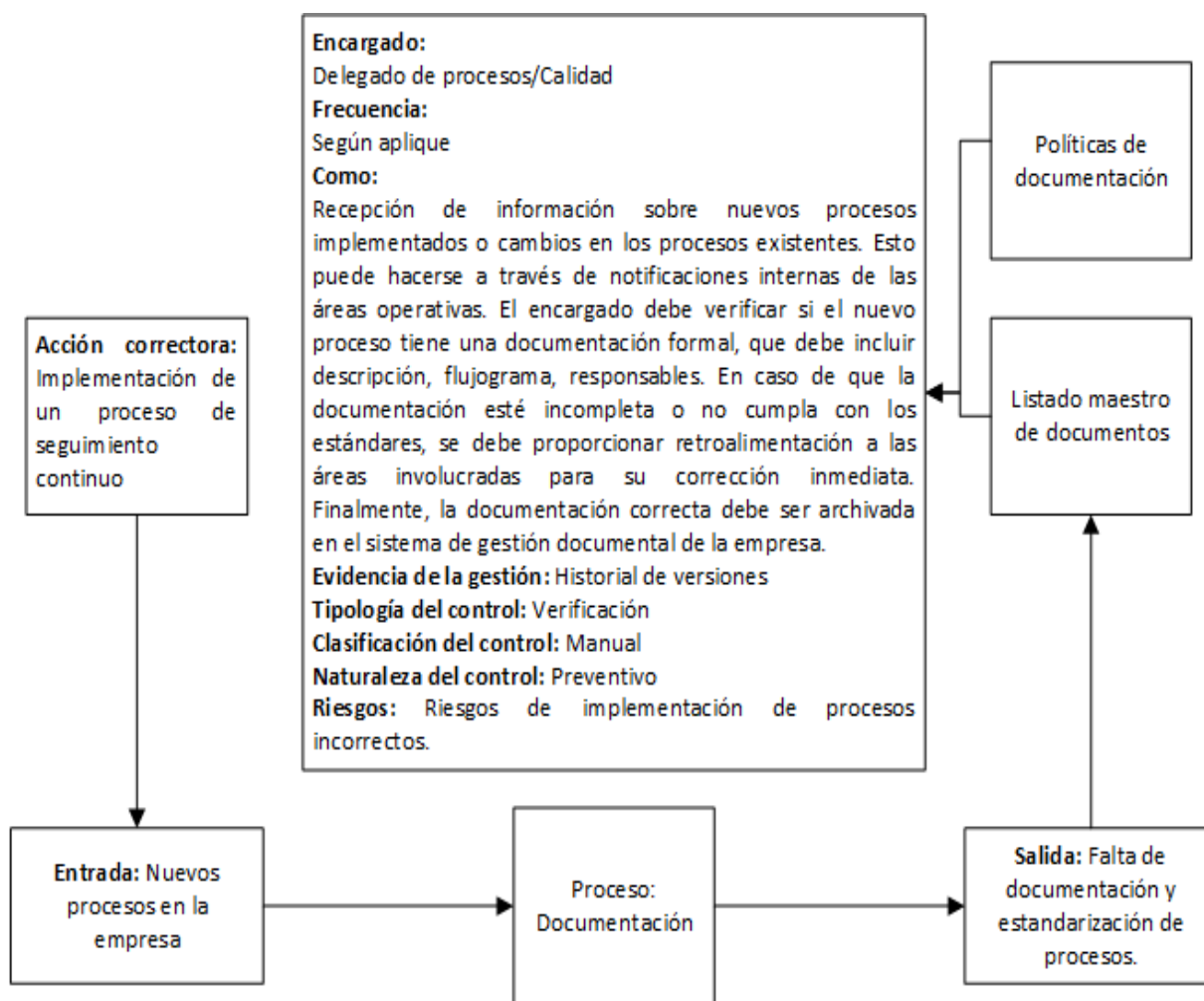
Agregar usuarios

Seleccionar el grupo al que deseas agregar usuarios (por ejemplo, Miembros o Visitantes). Hacer clic en **Agregar miembros**. En el cuadro que aparece, ingresa el nombre o correo electrónico de la persona a la que darás acceso. **Elige el tipo de permiso** para el usuario. Haz clic en **Guardar** o **Agregar**.

Lienzo de control

El proceso de **Documentación de Nuevos Procesos en la Empresa** consiste en revisar, estandarizar y archivar de forma adecuada la información de los procesos implementados. El **delegado de Procesos y Calidad** será responsable de realizar una **revisión mensual**, asegurando que los nuevos procesos cumplan con los estándares internos y estén correctamente documentados.

Ilustración 21: Método de control de documentación. (Técnica de lienzo abierto)



Fuente: Elaboración propia.

Costos de implementación

El costo de implementar un sistema de gestión documental utilizando Excel y SharePoint puede variar, pero acá se proporciona la estimación basada en los siguientes aspectos.

Licencias de SharePoint

Microsoft 365: SharePoint está incluido en varios planes de Microsoft 365. Para una organización pequeña, el plan de Microsoft 365 Business Standard (que incluye SharePoint, Excel y otros servicios)

El costo promedio es de aproximadamente **\$12.50 USD** por usuario/mes.

Para los empleados operativos, el acceso documental se establecerá acorde a los puestos de trabajo.

Capacitación

Capacitar al personal administrativo para usar SharePoint y Excel puede implicar la contratación de servicios de formación, o utilizar recursos internos si ya cuentas con el conocimiento.

Esto puede costar alrededor **de \$100 a \$300 USD mensuales**, dependiendo de si tienes soporte interno o externo.

Costos indirectos

Es posible que haya algunos costos indirectos relacionados con almacenamiento adicional o herramientas complementarias que decidan implementar.

Almacenamiento adicional en SharePoint: Cada licencia incluye 1 TB de almacenamiento, pero si necesitas más, el costo **adicional es de \$0.20 USD/GB/mes**.

Resumen de costos

Tabla 68: Resumen de costos requeridos para implementación de sistema de gestión documental.

Aspecto	Costo (USD)	Cantidad de personas	Total	
Licencias Microsoft 365	\$ 12.50	10	\$125.00/mes	https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/business
Configuración inicial	\$ 200	No aplica	\$200	Estimado: depende de empresa consultora
Capacitación	\$ 200	No aplica	\$200	Estimado: depende de empresa consultora
Almacenamiento adicional (opcional)	\$ 0.20 USD /GB / Mes	•	-	

Fuente: Elaboración propia

El costo de la implementación será de \$525.00 para el primer mes y consecuentemente el pago de licencia de \$125 dólares.

Características de la licencia

- Disfruta de la administración de identidades, accesos y usuarios para hasta 300 empleados.
- Usa versiones de escritorio, web y móviles de Word, Excel, PowerPoint y Outlook.
- Obtén correo empresarial personalizado (you@yourbusiness.com) con Outlook.
- Reserva reuniones con clientes, organiza seminarios web y colabora con Teams.
- Almacena y comparte archivos con 1 TB de almacenamiento en la nube de OneDrive por usuario.
- Consigue más de 10 aplicaciones adicionales para tus necesidades empresariales (como Microsoft Loop, Clipchamp, Bookings, Planner y Forms).
- Obtén ayuda con el soporte telefónico y web ininterrumpido de Microsoft.
- Microsoft 365 Copilot, disponible como complemento.

Beneficios de la implementación del sistema de gestión documental.

Tabla 69: Cuadro comparativo de la implementación del sistema de gestión documental.

Aspecto	Con Sistema de Gestión Documental (Excel + SharePoint)	Sin Sistema de Gestión Documental Formal
Accesibilidad	Acceso a documentos desde cualquier lugar con conexión a internet.	Documentos dispersos en diferentes ubicaciones, accesibles solo localmente.
Colaboración en tiempo real	Edición colaborativa y simultánea de archivos, con control de versiones.	Difícil trabajar en equipo sobre el mismo archivo, lo que genera duplicación y versiones conflictivas.
Almacenamiento centralizado	Documentos organizados en un único lugar con clasificación y permisos.	Documentos guardados en múltiples discos locales o unidades compartidas sin organización centralizada.
Seguridad y control de acceso	Control de acceso basado en roles y permisos definidos; auditorías.	Falta de control de acceso, riesgo de acceso no autorizado o pérdida de documentos.
Flujos de trabajo automatizados	Flujos automáticos para aprobaciones, notificaciones y archivado.	Procesos manuales que requieren mayor tiempo y son propensos a errores.
Historial de versiones	Registros automáticos de versiones y cambios realizados.	Difícil seguimiento de cambios o versiones anteriores de documentos.
Recuperación ante desastres	Respaldo en la nube, fácil recuperación en caso de pérdida de datos.	Mayor riesgo de pérdida de información por falta de copias de seguridad.

Aspecto	Con Sistema de Gestión Documental (Excel + SharePoint)	Sin Sistema de Gestión Documental Formal
Ahorro de tiempo	Rápida localización de documentos mediante búsquedas avanzadas.	Tiempo prolongado para localizar documentos dispersos.
Cumplimiento normativo	Facilita la gestión de cumplimiento con normativas como ISO.	Dificultad para gestionar y demostrar el cumplimiento normativo.
Costos operativos	Menores costos a largo plazo por reducción de trabajo manual y errores.	Costos ocultos elevados por ineficiencias, pérdida de tiempo y riesgos de errores.
Escalabilidad	Escalable según las necesidades de la organización sin gran inversión.	Dificultad para crecer sin aumentar significativamente los recursos de administración.

Fuente: Elaboración propia

BENCHMARKING DEL ALMACÉN

Determinación de funciones a comparar.

Las principales funciones que se tienen en un almacén de un centro de distribución se describen a continuación.

Tabla 70: Descripción de las funciones a comparar.

Función	Descripción	Importancia
Recepción de mercancías	Proceso de recibir productos y verificar la cantidad y calidad con la orden de compra.	Es esencial para evitar errores de inventario y garantizar que el producto adecuado ingrese al almacén.
Inspección y control de calidad	Revisión de los productos para asegurar que cumplen con los estándares requeridos.	Garantiza que no se distribuyan productos defectuosos, protegiendo la satisfacción del cliente.
Almacenamiento	Colocación de productos en áreas específicas según su tipo y rotación.	Optimiza el espacio del almacén y facilita un flujo eficiente de productos en el proceso de picking.
Gestión de inventarios	Control y registro de entradas y salidas de productos.	Evita faltantes o excesos de stock, mejorando la planificación de la demanda y reduciendo costos.
Preparación de pedidos (picking)	Selección de productos para cumplir con los pedidos de los clientes.	Un picking eficiente reduce tiempos de entrega y mejora la precisión en el envío de los productos.
Empaque	Embalaje de productos para su envío, asegurando protección durante el transporte.	Garantiza que los productos lleguen en óptimas condiciones, mejorando la satisfacción del cliente y reduciendo devoluciones.

Función	Descripción	Importancia
Despacho	Entrega de productos a los transportistas para su distribución.	Es crucial para asegurar una distribución efectiva y oportuna, impactando en la experiencia del cliente final.
Devoluciones y manejo de reclamaciones	Gestión de productos devueltos o reclamaciones por defectos.	Mantiene la satisfacción del cliente y permite ajustes en procesos de calidad para reducir errores futuros.

Fuente: Elaboración propia

Identificar variables de desempeño y recolección de datos.

Las variables de desempeño permiten medir la eficiencia y efectividad de las operaciones logísticas en un centro de distribución. A continuación, una tabla con los principales indicadores:

Tabla 71: Principales indicadores para medir el desempeño logístico.

Indicador	Descripción
Precisión en la preparación de pedidos (Order Picking Accuracy)	Porcentaje de pedidos correctamente preparados sin errores de selección o productos incorrectos.
Rotación de inventario (Inventory Turnover)	Número de veces que el inventario se renueva completamente en un período determinado, lo que refleja la eficiencia en la gestión de existencias.
Nivel de cumplimiento de pedidos (Order Fill Rate)	Porcentaje de pedidos que se cumplen en su totalidad sin faltantes de productos.

Indicador	Descripción
Tasa de devoluciones (Return Rate)	Proporción de productos devueltos debido a defectos, errores o daños en relación con el total de productos enviados.
Ocupación del espacio de almacenamiento (Storage Space Utilization)	Porcentaje de espacio del almacén utilizado para el almacenamiento en comparación con la capacidad total disponible.
Tasa de cumplimiento de tiempos de entrega (On-Time Delivery Rate)	Porcentaje de pedidos que se envían dentro del plazo prometido o pactado con el cliente.
Tasa de rotura o daño de productos (Damage Rate)	Proporción de productos dañados durante el almacenamiento o el transporte en relación con el total de productos manipulados.

Fuente: Elaboración propia

Seleccionar a las mejores compañías en su clase

Tabla 72: Principales Empresas dedicadas al rubro

Empresa Multinacional	Productos distribuidos
Amazon	Electrónicos, ropa, libros, alimentos, productos de belleza, utensilios de cocina, juguetes, muebles.
Walmart	Productos alimenticios, ropa, electrónicos, muebles, productos para el hogar, juguetes, artículos de limpieza.
Procter & Gamble (P&G)	Productos de higiene personal, productos de limpieza, pañales, detergentes, cosméticos.

Empresa Multinacional	Productos distribuidos
Unilever	Alimentos, productos de higiene personal, productos de limpieza, cosméticos.
Nestlé	Alimentos y bebidas (chocolates, productos lácteos, agua embotellada, productos para mascotas).
AB InBev	Cervezas y bebidas alcohólicas (Budweiser, Corona, Stella Artois, Beck's, Michelob, etc.) y bebidas no alcohólicas.
DHL	Servicios de logística y distribución de artículos varios, incluyendo productos electrónicos, ropa, alimentos.
Pepsico	Snacks, bebidas no alcohólicas, productos para el desayuno, productos alimenticios varios.

Fuente: Elaboración propia

Comparar

Para el caso de la comparación se utilizará de base la Empresa ABINBEV debido a que en la web se puede encontrar diferentes documentos relacionados al sistema de gestión de almacén. En este caso basarnos en el documento **DPO Handbook Pilar Almacén**.

Tabla 73: Buenas prácticas en la gestión de almacenes

Buena Práctica	Descripción	Referencia
Sistema de inventarios ABC	El sistema de inventarios ABC prioriza la gestión del inventario clasificando los productos en función de su importancia (volumen de	Chopra, S., & Meindl, P. (2020). <i>Supply Chain Management: Strategy, Planning, and</i>

Buena Práctica	Descripción	Referencia
	ventas o valor), permitiendo reducir el tiempo de picking y optimizando la disposición del almacén.	<i>Operation</i> (7a ed.). Pearson Education.
Medición de la Capacidad del Almacén	Medir regularmente la capacidad de almacenamiento (volumen de mercancías por metro cuadrado y cúbico), ayuda a planificar la ocupación del almacén y a mejorar la utilización del espacio.	Bartholdi, J. J., & Hackman, S. T. (2019). <i>Warehouse & Distribution Science</i> (4a ed.). CreateSpace Independent Publishing.
Gestión de Productos no Conformes	Separar y etiquetar los productos defectuosos o dañados en áreas específicas dentro del almacén para evitar errores en su envío y asegurar su pronta disposición.	Christopher, M. (2016). <i>Logistics & Supply Chain Management</i> (5a ed.). Pearson Education.
Control de Riesgos de Caducidad (FEFO)	Aplicar el principio First-Expired-First-Out (FEFO) para la gestión de productos perecederos, priorizando su salida del almacén antes de que se acerquen a su fecha de caducidad.	Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). <i>Operations Management</i> (13a ed.). Pearson.
Gestión de Residuos y Reciclaje	Implementar prácticas de reciclaje y correcta eliminación de residuos, incluyendo la separación adecuada de materiales reciclables y no reciclables en las operaciones del almacén.	McKinnon, A., Browne, M., Whiteing, A., & Piecyk, M. (2015). <i>Green Logistics: Improving the Environmental Sustainability of</i>

Buena Práctica	Descripción	Referencia
		<i>Logistics</i> (3a ed.). Kogan Page.
Planificación de Franjas Horarias	Asignar adecuadamente franjas horarias para la carga y descarga, mejorando la eficiencia del uso de los muelles y reduciendo los tiempos de espera de los camiones.	Rivera, J. A. (2018). <i>Logística Integral</i> (2a ed.). Editorial Alfaomega.
Establecimiento de KPIs de Productividad	Definir indicadores clave de rendimiento (KPI) en productividad, como la velocidad de picking, la precisión del inventario y la eficiencia del movimiento de mercancías, para impulsar mejoras continuas.	Schneider, D. (2014). <i>The Lean Warehouse: Improving Efficiency with Just-in-Time Inventory Systems</i> . Gower Publishing.
Capacitación de Calidad para Empleados	Asegurar que todos los empleados estén capacitados en el manejo adecuado de productos, frescura, integridad del empaque y medidas de seguridad relacionadas con la calidad de los productos almacenados.	Richards, G. (2017). <i>Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse</i> (2a ed.). Kogan Page.
Política de Devoluciones	Definir políticas claras para el manejo de devoluciones, asegurando que los productos devueltos sean inspeccionados adecuadamente para detectar daños o manipulación y que	Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2019). <i>Supply Chain Logistics Management</i> (5a ed.). McGraw-Hill.

Buena Práctica	Descripción	Referencia
	se segreguen para su disposición final.	
Segregación de Roles en Inventarios	Implementar la segregación de roles durante los procesos de inventario, asignando diferentes responsabilidades para el conteo, validación y ajuste del inventario, para evitar errores y asegurar precisión.	Stevenson, W. J. (2020). <i>Operations Management</i> (14a ed.). McGraw-Hill.
Trazabilidad del Producto	Implementar sistemas que permitan la trazabilidad completa de los productos dentro del almacén, desde su recepción hasta su envío, garantizando la disponibilidad de información en tiempo real.	Mangan, J., Lalwani, C., & Lalwani, C. S. (2016). <i>Global Logistics and Supply Chain Management</i> (3a ed.). John Wiley & Sons.

Fuente: Elaboración propia

B. AUTOMATIZACION CON SISTEMA HAND HELD

La automatización del proceso de control de inventarios en LICA, S.A. de C.V. se basará en la implementación de dispositivos HandHeld con lectores de códigos de barras que integrarán el flujo de información en tiempo real al sistema de inventarios de la empresa. Esta propuesta técnica detalla los componentes del sistema, el flujo de trabajo y cómo esta solución transformará el control de inventarios.

SELECCIÓN DE SOFTWARE Y HARDWARE

Tomando como base las necesidades de LICA, el software y hardware se seleccionan considerando la facilidad de uso, compatibilidad con dispositivos, y escalabilidad del sistema que se utilizará:

SOFTWARE



Software: Softland ERP con Módulo de Control de Inventarios: LICA ya está implementando Softland en algunas áreas, lo que facilita la integración del sistema handheld con el ERP para la gestión del inventario. Softland ofrece soporte para la lectura de códigos de barras y control automatizado de inventarios, lo cual es clave para la digitalización del proceso.

Integración: Se adaptará el módulo de inventarios de Softland para aceptar entradas y salidas de productos mediante el escaneo de códigos de barras, sincronizándolo con los handhelds para que refleje los cambios en tiempo real.

HARDWARE

En la búsqueda de mejorar y optimizar el proceso de control de inventarios en LICA, S.A. de C.V., es fundamental evaluar diversas opciones de dispositivos que faciliten la captura de datos y la administración de inventarios en tiempo real. Las alternativas disponibles para la empresa incluyen dispositivos handheld, escáneres de código de barras y bases RFID. Cada uno de estos dispositivos presenta características y ventajas específicas que los hacen útiles en distintos escenarios operativos.

Tabla 75: Comparación de Hardware para la revisión de inventarios.

HANDHELD	ESCANER (BARCODE)	BASE RFID
		

HANDHELD	ESCANER (BARCODE)	BASE RFID
<p>Las computadoras táctiles TC57 se basan en las reconocidas TC51/TC56, pero agregan una plataforma y funcionalidades nuevas para proporcionar lo último en cómputo táctil de nivel empresarial.</p>	<p>La serie DS8100 supera a los lectores de imágenes convencionales y ofrece las herramientas que su organización necesita para lograr mejores resultados para sus clientes. Una amplia gama de innovaciones, que incluyen fuentes de alimentación intercambiables y el ecosistema exclusivo Zebra DNA for Scanners, hacen de la serie DS8100 la solución ideal para aumentar la productividad y optimizar las operaciones diarias.</p>	<p>Obtenga la ventaja y la eficiencia que necesita con la base de RFID UHF RFD40. Disminuya el tiempo dedicado al conteo de ciclos con la lectura de más de 1300 etiquetas por segundo (la mejor velocidad de la industria), la ergonomía mejorada y la mayor capacidad de batería.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Simplicidad: El sistema ANDROID integrado con todas las características empresariales que los trabajadores necesitan para maximizar la productividad y 	<ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento: La Serie DS8100 combina la potencia de un microprocesador de 800 MHz, un sensor de megapíxeles de alta resolución y la exclusiva tecnología PRZM para capturar 	<ul style="list-style-type: none"> • Conectividad: La Tecnología eConnex™ permite un emparejamiento instantáneo. La conectividad Bluetooth™ 5.3 es compatible con las

HANDHELD	ESCANER (BARCODE)	BASE RFID
<p>minimizar los tiempos de ciclo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecnología: Obtiene los últimos avances tecnológicos en una plataforma de última generación para maximizar hoy los beneficios de la movilidad y disponer de las herramientas a futuro para llevar a cabo las operaciones comerciales. • Practicidad: La operación multitáctil es una tecnología sencilla, reconocible y versátil que funciona incluso cuando se moja, con guantes o con un lápiz óptico. • Pantalla: Con la mejor legibilidad en exteriores, podrá ver la pantalla fácilmente, incluso con luz solar directa. 	<p>instantáneamente los códigos de barras más problemáticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejabilidad: La visibilidad visionaria de las métricas de rendimiento de la batería y el escaneo, ofrecen una capacidad de administración y un tiempo de funcionamiento inigualables. 	<p>computadoras móviles de Zebra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia: Con más de 1300 lecturas de etiquetas por segundo y un alcance de lectura optimizado, los trabajadores pueden abordar el recuento de ciclos y el inventario con este poderoso dispositivo de RFID. • Conectividad: La capacidad Wi-Fi 6 integrada permite una sencilla administración inalámbrica de dispositivos, mientras que Bluetooth 5.3 y el emparejamiento NFC hacen que sea más fácil que nunca conectarse a computadoras móviles Zebra.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan las métricas y criterios utilizados para evaluar los tres dispositivos.

Criterios de Evaluación y Métricas

- **Integración Funcional**
 - **Métrica:** Capacidad del dispositivo para realizar múltiples tareas sin necesidad de periféricos adicionales.
- **Facilidad de Uso**
 - **Métrica:** Curva de aprendizaje y adaptabilidad de los operadores al dispositivo.
- **Costo Total de Propiedad**
 - **Métrica:** Costos asociados a la adquisición, mantenimiento y operación.
- **Rendimiento Operativo**
 - **Métrica:** Velocidad y precisión en la ejecución de tareas logísticas, como la captura de datos.
- **Conectividad**
 - **Métrica:** Opciones de conexión disponibles (Bluetooth, Wi-Fi, NFC).
- **Escalabilidad**
 - **Métrica:** Potencial para adaptarse a necesidades futuras de la empresa.
- **Portabilidad**
 - **Métrica:** Tamaño, peso y ergonomía del dispositivo.

Tabla comparativa

Tabla 76: Criterios para comparar equipos.

Criterio	Handheld TC57	Escáner DS8100	Base RFID RFD40
Integración Funcional	Alta (incluye lector de códigos y funciones computacionales)	Media (solo lectura de códigos)	Baja (requiere handheld adicional)
Facilidad de Uso	Alta (interfaz Android intuitiva)	Media (interfaz más técnica)	Baja (necesita capacitación avanzada)
Costo Total	Moderado-alto (rentable a largo plazo)	Bajo-moderado	Alto
Rendimiento Operativo	Muy alto (captura ágil y versátil)	Alto (especializado en códigos de barras)	Muy alto (lectura masiva, pero específica)
Conectividad	Muy alta (Wi-Fi, Bluetooth, NFC)	Media (cable o Bluetooth)	Alta (Wi-Fi y Bluetooth)
Escalabilidad	Alta (compatible con nuevas tecnologías)	Media (limitado a mejoras de hardware)	Media (necesita hardware adicional)
Portabilidad	Muy alta (ligero y compacto)	Alta	Baja (requiere base fija y accesorios)

Fuente: Elaboración propia

Resultados

1. Integración Funcional

Resultados: El Handheld TC57 combina lectura de códigos de barras, conectividad inalámbrica, administración de datos y funciones computacionales en un solo equipo.

2. Facilidad de Uso

Resultados: El sistema Android del TC57 es intuitivo y familiar, lo que facilita la adopción por parte del personal.

3. Costo Total de Propiedad

Resultados: Aunque el TC57 tiene un costo inicial más alto, su capacidad para reemplazar múltiples dispositivos reduce el costo a largo plazo.

4. Rendimiento Operativo

Resultados: El TC57 es altamente eficiente, con tiempos de respuesta rápidos y compatibilidad con múltiples aplicaciones empresariales.

5. Conectividad

Resultados: El TC57 permite conectividad constante, garantizando operaciones sin interrupciones.

6. Escalabilidad

Resultados: El TC57 es altamente adaptable, permitiendo actualizaciones de software y ampliaciones funcionales.

7. Portabilidad

Resultados: El TC57 es compacto, ligero y diseñado para uso prolongado sin generar fatiga en los operadores.

Decisión

Versatilidad y Todo en Uno: El TC57 no solo escanea códigos de barras, sino que también funciona como una computadora móvil, eliminando la necesidad de otros dispositivos para la recopilación de datos, conectividad o procesamiento.

Costo Eficiente a Largo Plazo: A pesar de que su precio inicial es más elevado, su capacidad de reemplazar varios equipos y su durabilidad justifican la inversión.

Experiencia de Usuario Simplificada: La interfaz Android reduce la curva de aprendizaje y minimiza errores operativos.

Operaciones Continuas: Su conectividad avanzada asegura que las tareas no se interrumpan, incluso en entornos dinámicos.

Adaptabilidad: La capacidad de integrarse con nuevas tecnologías asegura que la inversión sea útil en el futuro, a medida que las necesidades de la empresa evolucionen.

El Hardware seleccionado es el HandHeld de Inventario con Escáneres Integrados (Zebra TC57): Ya que ofrece un equilibrio entre funcionalidad, costo y rendimiento, satisfaciendo tanto las necesidades actuales como las expectativas futuras de la empresa.

El Hardware seleccionado para imprimir las viñetas es la Impresora Zebra Modelo ZM400: Que nos facilitara la fabricación de las viñetas que utilizaremos para el enviñetado de los productos, además de ser una opción directamente propuesta por el distribuidor para su uso en conjunto con los software y hardware seleccionados pertenecientes a la marca ZEBRA, esto con el objetivo de evitar problemas de conexión, vinculación o reconocimiento entre productos de diferentes marcas que podrían ocasionar problemas a la contraparte.

REQUERIMIENTOS

REQUERIMIENTOS DE HARDWARE

Hardware: En cuanto a los requerimientos de hardware, las características mínimas con las que debe contar la arquitectura física requerida para el servidor en el que se ejecutarán las actividades para el sistema de WMS son las siguientes:

Procesador: Se recomienda un procesador de alta gama, como el Intel Xeon o AMD EPYC, con al menos 8 núcleos y soporte para multiusuario. Esto asegura capacidad de procesamiento suficiente para gestionar múltiples operaciones de lectura, escritura y análisis de datos simultáneamente.

Memoria RAM: Se necesita una memoria RAM de al menos 16 GB para manejar la carga de trabajo del ERP y las bases de datos del inventario, además de las solicitudes en tiempo real que enviarán los handhelds.

Almacenamiento: Es ideal optar por discos SSD con al menos 500GB de capacidad, para asegurar rapidez en el acceso y recuperación de datos.

REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

Software: Los requerimientos de software para que el sistema de WMS pueda ser ejecutado satisfactoriamente en el servidor son importantes, por tal motivo es necesario que cuente con los siguientes pre-requisitos antes de ser instalado:

Windows 7 o superior.

Windows Exchange Server 2007 SP1 o superior.

Para el portal WMS se requiere la instalación del software ya utilizado por la empresa (SoftLand ERP)

Para el modulo de inventarios se requiere que el sistema cuente con el Software Excel, perteneciente a la familia de Microsoft Office.

Para el enlace del HardWare HandHeld Zebra TC57 es necesario contar con el Software Mobility DNA™ en nuestro equipo, para tener acceso a todas las funcionalidades que nos brinda el Hardware seleccionado.

MotionWorks que nos permite tener el control de la ubicación de cada equipo únicamente abriendo la aplicación en nuestro servidor.

Bartender, software que nos facilitara la creación de las etiquetas que se utilizaran para marcar los productos.

Driver Zebra 2.6.77.18 para que el servicio pueda reconocer la impresora Zebra Modelo ZM400. Software Soft ZDesigner para tener acceso a todas las funciones que la impresora Zebra Modelo ZM400 ofrece.

Implementación de WMS, impresora y códigos de barra

El handheld implementado es de la marca Zebra modelo TC57 para uso industrial, Los handhelds Zebra TC57 son robustos, ideales para entornos de almacenes, y vienen con lectores de códigos de barras de alto rendimiento. Permiten la conectividad con el ERP Softland y pueden operar bajo condiciones de uso intenso.

Tabla 77: Descripción técnica del producto seleccionado

Handheld Zebra Modelo TC57
 The image shows a Zebra TC57 handheld device, which is a rugged smartphone. It has a black front face with a large screen displaying the time '10:00' and the date 'Thu, May 12'. To the left of the device are its accessories, including a black carrying case and a small black component, possibly a charger or a connector.
Características
<p>Las computadoras táctiles TC57 se basan en las reconocidas TC51/TC56, pero agregan una plataforma y funcionalidades nuevas para proporcionar lo último en cómputo táctil de nivel empresarial.</p> <ul style="list-style-type: none">• Android: Como punto de partida conocido, Sus trabajadores ya saben cómo usar dispositivos Android, de manera que los tiempos de capacitación y las curvas de adopción son casi inexistentes.• Tecnología de pantalla táctil de avanzada: Proporcione a los trabajadores toda la simplicidad de la pantalla táctil. La pantalla de 5 in ofrece el espacio suficiente para aplicaciones intuitivas con gran cantidad de gráficos.

Handheld Zebra Modelo TC57

- **Capture fácilmente cualquier cosa, ya sean códigos de barras, etiquetas o documentos:** La tecnología de escaneo de avanzada y PRZM Intelligent Imaging permiten capturas ultrarrápidas de códigos de barras 1D y 2D impresos y electrónicos (incluso Digimarc), independientemente de las condiciones.
- **Energía fiable para turnos completos:** La batería PowerPrecision+ de gran capacidad proporciona 14 horas de energía¹, más que suficiente para hasta los turnos más largos.
- **Resistentes y preparadas para las tareas más arduas:** Si bien estas computadoras táctiles parecen teléfonos inteligentes, la similitud solo está en la apariencia: por dentro y por fuera, están diseñadas para la empresa.
- **Una plataforma para gestionar todas sus aplicaciones, tanto actuales como futuras:** El procesador ultrapotente proporciona un rendimiento superior en todas las aplicaciones de voz y datos.
- **Alta compatibilidad con servicios de localización:** Implemente fácilmente servicios de localización gracias a la compatibilidad con distintas tecnologías, como comunicación con luz visible, Bluetooth 5.0 BLE y wifi
- **Nueva cámara frontal de 5 megapíxeles compatible con aplicaciones más avanzadas:** La nueva cámara frontal permite utilizar comunicación con luz visible.
- **WorryFree WiFi: conectividad wifi superior y fiable:** Proporcione a los trabajadores la mejor conexión Wi-Fi posible en cada minuto del turno laboral.

Fuente: Elaboración propia

La impresora implementada es de marca Zebra, modelo ZM400 para uso industrial, la cual debe ser configurada para las etiquetas de codificación de los productos.

Tabla 78: Descripción técnica del producto seleccionado

Impresora Zebra Modelo ZM400



Características

Fabricada para entornos muy exigentes, máxima calidad de impresión, conectividad mejorada y adaptabilidad para imprimir hasta en 600 dpi, con solo cambiar el cabezal.

- **Tipo:** Impresora térmica directa e indirecta Industrial.
- **Memoria:** 16 MB DRAM, 8MB FLASH
- **Resolución:** 203dpi/300dpi
- **Comunicación:** RS-232C Serial High Speed IEEE 1284 Bi Directional Interface
- **Sensor de medio:** Transmissive and reflective media sensors
- **Calibración:** Automática
- **Alimentación:** Auto detectable (90V – 265V) power supply
- **Ancho máximo de impresión:** 4.09" (104mm)
- **Largo máximo de impresión:** 203 dpi (3.988mm)
- **Velocidad de impresión:** 203dpi 10" (254mm/sec)
- **Dimensiones:** 278mm ancho x 338mm alto x 475mm prof

Fuente: Elaboración propia

Implementación del sistema de códigos de barra

Para implementar un sistema eficiente de control de inventarios basado en handhelds, es fundamental seleccionar un tipo de código de barras que se adapte a las necesidades logísticas y operativas de la empresa. Este análisis considera aspectos como capacidad de almacenamiento de datos, velocidad de lectura, compatibilidad con los dispositivos, y durabilidad en ambientes industriales.

Tipos de códigos de Barras Analizados

Código de Barras Lineal (1D) (Código 128): son aquellos formados por líneas verticales paralelas con diferente espacio y grosor que contienen datos alfanuméricos. Cada uno de sus caracteres representa una información concreta del producto que define.

Ilustración 22: Ejemplo código de barra 128



Fuente: Cod. 128 características.

Características:

- Ideal para almacenar cadenas alfanuméricas cortas.
- Se utiliza ampliamente en logística y transporte debido a su simplicidad y facilidad de impresión.
- Requiere mayor espacio físico para almacenar más datos.
- Existe la facilidad de implementar letras, esto facilita nombrar productos para su identificación más sencilla.
- Funcionalidad compatible al sistema con el que cuenta la empresa actualmente (softland).

Código de barras Bidimensional (2D) (QR Code o Data Matrix.): Son cuadrados o rectángulos y contienen puntos pequeños e individuales que contienen una cantidad significativa de información.

Ilustración 23: Ejemplos tipos de códigos 2D



Fuente: Tipos de códigos 2D

Características:

- Permite almacenar mayor cantidad de información (hasta 2,000 caracteres).
- Requiere un Software de lectura más avanzado.
- Se puede escanear desde diferentes ángulos, lo que mejora la eficiencia de lectura en ambientes rápidos.
- Compacto, lo que lo hace ideal para etiquetar productos con espacio limitado.
- La impresión es más compleja, motivo por el cual requiere una impresora especializada en ese tipo de código.

Etiquetas RFID (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION): La etiqueta RFID es un dispositivo inteligente y de pequeñas dimensiones que almacena datos y es capaz de transmitirlos a través de señales de radiofrecuencia.

Ilustración 24: Código RFID



Fuente: Código RFID características

Características:

- No requieren línea de visión para ser leídas, lo que permite la lectura masiva de etiquetas.
- Excelente para ambientes donde se manejan grandes volúmenes de productos.
- Requieren una inversión inicial más alta en hardware y etiquetas.
- Requiere un Software de lectura más avanzado.
- Material más caro para la impresión de las viñetas.

Criterios de selección

Para determinar el mejor tipo de código de barras para LICA, S.A. de C.V., se evaluaron los siguientes factores:

- **Capacidad de Almacenamiento**
 - **Métrica:** Cantidad de caracteres o datos que cada tecnología puede almacenar.
- **Rapidez de Lectura**
 - **Métrica:** Tiempo promedio requerido para escanear una etiqueta correctamente.
- **Costo de Implementación y Mantenimiento**
 - **Métrica:** Inversión inicial (hardware/software) y costo recurrente por etiqueta o equipo.
- **Compatibilidad con Equipos Seleccionados**
 - **Métrica:** Nivel de integración con handhelds, escáneres y sistemas ERP.
- **Durabilidad de Etiquetas**
 - **Métrica:** Resistencia de las etiquetas a condiciones de manipulación, humedad y desgaste.
- **Flexibilidad Operativa**
 - **Métrica:** Adaptabilidad para diferentes tipos de productos y escenarios operativos.

Tabla comparativa

Tabla 79: Criterios para comparar etiquetas.

Criterio	Códigos 1D (Código 128)	Códigos 2D (QR Code/Data Matrix)	Etiquetas RFID
Capacidad de Almacenamiento	Hasta 48 caracteres alfanuméricos	Hasta 2,000 caracteres alfanuméricos	Almacena grandes volúmenes de datos
Rapidez de Lectura	Muy rápida en línea recta	Rápida, escaneable desde múltiples ángulos	Muy rápida, permite lectura masiva
Costo de Implementación	Muy bajo (etiquetas económicas y fáciles de imprimir)	Moderado (requiere impresoras especializadas)	Alto (hardware y etiquetas costosos)
Compatibilidad	Amplia, soportado por todos los handhelds	Amplia, pero requiere dispositivos avanzados	Compatible solo con hardware específico
Durabilidad	Moderada, requiere etiquetas protegidas	Alta, etiquetas resistentes a ambientes hostiles	Muy alta, etiquetas resistentes y reutilizables
Flexibilidad Operativa	Alta, adecuado para productos simples	Alta, ideal para escenarios con datos complejos	Alta, pero limitado a lectura masiva o individual
Facilidad de Uso	Muy sencilla (sistemas ya adaptados a 1D)	Moderada, curva de aprendizaje más alta	Requiere capacitación técnica avanzada

Fuente: Elaboración propia

Análisis de resultados

Códigos 1D (Código 128):

Son ideales para aplicaciones donde se requiere almacenar información básica, como identificadores de productos, lotes o fechas. Su costo de implementación es significativamente menor que las otras alternativas, y su facilidad de uso lo convierte en una solución práctica para los operadores. Aunque tiene menos capacidad de almacenamiento, esta no es una limitación para las operaciones actuales de LICA, donde no se necesita registrar información compleja en las etiquetas.

Códigos 2D (QR Code/Data Matrix):

Ofrecen una capacidad mucho mayor de almacenamiento y son útiles para escenarios en los que se requiere manejar datos complejos, como instrucciones detalladas o información técnica. Sin embargo, la inversión en dispositivos especializados y la capacitación de los operadores representa un desafío, especialmente en una etapa inicial de implementación.

Etiquetas RFID:

Su capacidad de lectura masiva y su resistencia las hacen ideales para entornos de alta rotación y volumen, como grandes almacenes. No obstante, su alto costo de implementación, mantenimiento y la necesidad de infraestructura avanzada (antenas, software especializado) las hace menos viables para la escala de operaciones de LICA en este momento.

Decisión

Tras analizar las opciones, se selecciona el Código de Barras 128 (1D) como el más adecuado para la solución en LICA, S.A. de C.V., basado en los siguientes puntos:

Costo-beneficio: El Código 128 tiene el costo más bajo en términos de impresión y hardware asociado, lo que permite a LICA realizar la transición a un sistema automatizado sin realizar una inversión excesiva.

Simplicidad y Compatibilidad: La tecnología es ampliamente compatible con los handhelds propuestos (TC57) y no requiere infraestructura adicional compleja.

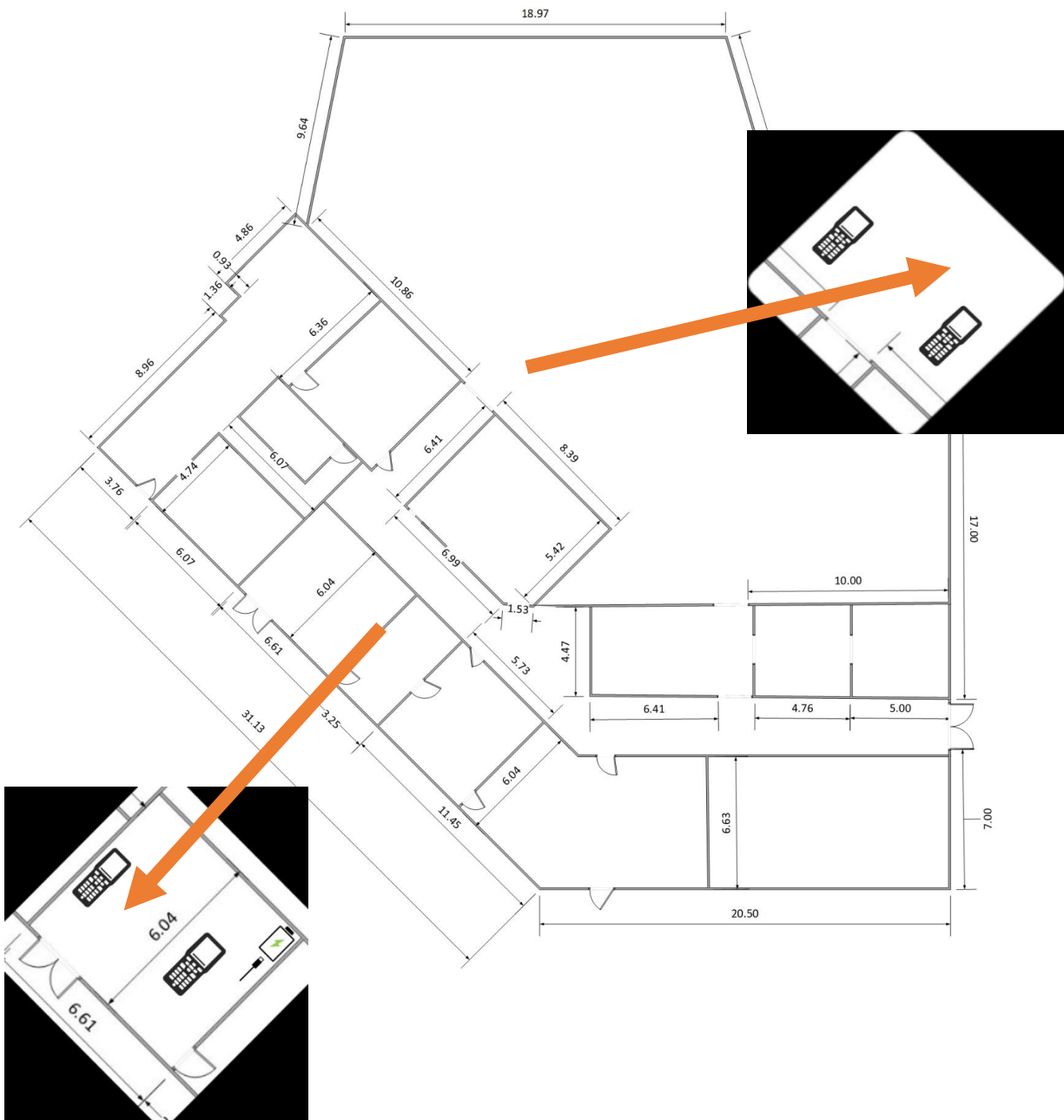
Satisfacción de Requerimientos Actuales: La capacidad de almacenamiento del Código 128 es suficiente para las necesidades logísticas actuales de LICA, como rastreo de lotes e identificación de productos.

Fácil Escalabilidad: El sistema puede evolucionar a códigos 2D o RFID en el futuro, si las operaciones lo requieren, pero el Código 128 representa un paso inicial lógico y rentable.

Implementación de sistema WMS en planta

Los handheld serán distribuidos de la siguiente manera:

Ilustración 25: Distribución equipos HandHeld.



Fuente: Elaboración propia.

Área de Despacho/Descarga (2 unidades)

Esta área combina funciones críticas, las cuales son: despacho de pedidos y descarga de mercancía entrante.

Razón de asignación:

- Un handheld será usado por el operador encargado de escanear productos que se están despachando.
- El otro será utilizado para registrar la entrada de mercancías provenientes de camiones, asegurando un control simultáneo de entradas y salidas.
- El área de carga está ubicada en este lugar debido a la facilidad de acceso en caso se necesite realizar un cambio.

Área de Almacenamiento (2 unidades)

Estos handhelds serán operados por los encargados de: Buscar productos en las ubicaciones correspondientes para el despacho y Registrar y organizar la mercancía ingresada desde el área de descarga.

Razón de asignación:

- Asegura que los operadores puedan trabajar en paralelo, agilizando el flujo de almacenamiento y despacho.
- Permite un control automatizado y preciso de los productos almacenados.

Handhelds de Reserva (3 unidades):

Disponibles para ser utilizados en caso de: Fallo de algún dispositivo principal, necesidad de incrementar temporalmente la capacidad operativa en momentos de alta demanda u operaciones críticas en situaciones de emergencia (como inventarios o auditorías).

Razón de asignación:

- Proporcionar continuidad operativa al cubrir fallos, mantenimiento o baterías descargadas.
- Mantener flexibilidad para asignar recursos adicionales según las necesidades en tiempo real.

Beneficios de implementación de 7 Handhelds:

Optimización de Flujos Operativos:

Cada área tiene asignado un número suficiente de dispositivos para que los procesos críticos puedan ejecutarse sin retrasos ni interrupciones. La duplicidad en las áreas principales (despacho/descarga y almacenamiento) asegura que los operadores puedan trabajar en paralelo, reduciendo los tiempos de espera.

Redundancia Operativa:

Los handhelds de reserva permiten garantizar la continuidad del trabajo incluso en caso de: Fallas técnicas. Mantenimiento preventivo o correctivo. Uso prolongado que agote la batería de un dispositivo activo. Esta estrategia es esencial en operaciones logísticas donde el tiempo es un factor crítico.

Flexibilidad y Escalabilidad:

Los dispositivos de reserva también pueden cubrir necesidades adicionales en picos de demanda, como temporadas altas o situaciones extraordinarias (inventarios físicos, auditorías, etc.). La capacidad de asignar handhelds adicionales garantiza la adaptabilidad del sistema a diferentes escenarios.

Justificación Económica:

Al implementar redundancia con solo 3 dispositivos de reserva, se optimiza el costo total de inversión evitando un exceso de equipos inactivos. La estrategia asegura un balance entre disponibilidad y costo, maximizando el retorno de inversión.

Mantenimiento Preventivo y Correctivo:

La existencia de dispositivos de reserva permite realizar mantenimiento sin interrumpir las operaciones diarias. Los handhelds pueden rotarse para garantizar que siempre haya equipos operativos en cada área.

El costo de implementación de esta automatización se observa a continuación:

Tabla 80: Costos de implementación HandHeld.

Artículo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Impresora de Códigos de Barras ZEBRA ZM400	1	\$500.00	\$500.00
Ribbon Tinta para impresora (Rollos)	500 etiquetas por Rollo (4 mes)	\$2.81	\$135.00
Etiquetas Adhesivas	2000/mes	\$0.01	\$240.00
HandHeld Zebra TC57	7	\$600.00	\$4,200.00
Software Bartender	1	\$65.00	\$65.00
Integración con SoftLand (dependiendo de la personalización y la escala)	-	\$850.00	\$850.00
Procesador Intel XEON	1	\$300.00	\$300.00
RAM 8GB DDR4 3200MHz	2	\$50.00	\$100.00
Almacenamiento SSD 500GB	1	\$65	\$65
TOTAL			\$6,455.00

Fuente: Elaboración propia.

Requerimientos de señal (WIFI)

Para asegurar un rendimiento y conectividad adecuados en las áreas designadas, es esencial que se cuente con un nivel de señal de WiFi suficiente para cubrir las necesidades de los usuarios.

Este apartado detalla los requerimientos de señal, que incluyen la intensidad mínima, el rango de cobertura, la capacidad para soportar múltiples dispositivos y los protocolos de seguridad necesarios para garantizar una conexión eficiente y segura.

Tecnología utilizada para validar la cobertura actual y la cobertura diseñada.

El software utilizado para simular la intensidad y cobertura de la red será NetSpot. NetSpot es un programa para sistemas operativos Microsoft Windows y macOS, que permite analizar todas las redes Wi-Fi que hay al alrededor, mostrando una gran cantidad de información sobre ellas. Por ejemplo, se podrá ver la señal que se recibe, los canales utilizados por las diferentes redes inalámbricas, si hay interferencias, ruido, e información con el objetivo de optimizar la red Wi-Fi para tener la mejor señal Wi-Fi posible.

Ilustración 26: Aplicación Netspot



Fuente: Uso app Netspot

Dispositivo utilizado actualmente por la contraparte.

Tabla 81: Descripción herramienta utilizada por la contraparte actualmente

Descripción de la	<u>TG2482A</u>
 herramienta	<ul style="list-style-type: none">▪ El equipo TG2482A cuenta con una tecnología que permite maximizar el desempeño y la cobertura de la red inalámbrica (Wi-Fi), ya que tiene la capacidad de emitir dos redes Wi-Fi.▪ Estas dos redes permiten conectar diferentes equipos a cada una, por un lado, la red 2.4 GHz que permite tener mayor alcance con un ancho de banda menor y la red 5 GHz tendrá un menor alcance, pero mayor ancho de banda.
Especificaciones técnicas	
<ul style="list-style-type: none">▪ Canalización de 24x8 canales.▪ Soporte de 1Gbps de bajada con analizador de espectro interno.▪ Diseño certificado DOCSIS® 3.0.▪ Sintonizador de ancho de banda de captura completa.▪ Certificación de logo IPV6.▪ Tecnología de multiprocesador con un procesador de aplicaciones Intel Atom Core de 1.2 GHz.▪ Enrutador Gigabit Ethernet de 4 puertos.▪ Conectividad 3x3 en 2.4GHz 802.11n.▪ Conectividad 4x4 en 5GHz 802.11ac Wave 2.▪ Soporte para Mu-MIMO y Beamforming.▪ Puerto USB 2.0 para host.▪ Soporte avanzado de firmware para IPV6, DS-Lite y SoftGRE.▪ Dos líneas FXS de VoIP de grado carrier con soporte para voz HD.	

Fuente: Elaboración propia

Especificaciones del punto de acceso

Actualmente se cuenta con un modem que emite la señal wifi a la compañía la cual cumple su función con aspectos básicos, las especificaciones se detallan a continuación.

Frecuencia: 2.4 GHz

- a. Potencia de transmisión: 23 dBm
- b. Estándar de transmisión: 802.11ax (Wi-Fi 6)
- c. Canal: 1
- d. Ancho de canal: 20 MHz
- e. Seguridad: WPA2-Personal

Ilustración 27: Interfaz punto de acceso

Añadir Punto de Acceso

< Volver a Selección de Modelo Nombre del AP: Access Networks A350

Proveedor / Modelo: Access Networks/A350

Antena: Circular Direccional

Banda 2.4 GHz
 Banda 5 GHz

SSID: A350, 2.4 GHz

Potencia de transmisión, dBm: 23

Modo: ax

Canal: 1

Ancho del canal: 20

Banda lateral: -

Seguridad: WPA2-Personal

Guardar como modelo personalizado Cerrar Coloque este AP en el mapa

Fuente: Elaboración propia

Rangos para definición del nivel de señal

Para fines del estudio se considerará los siguientes:

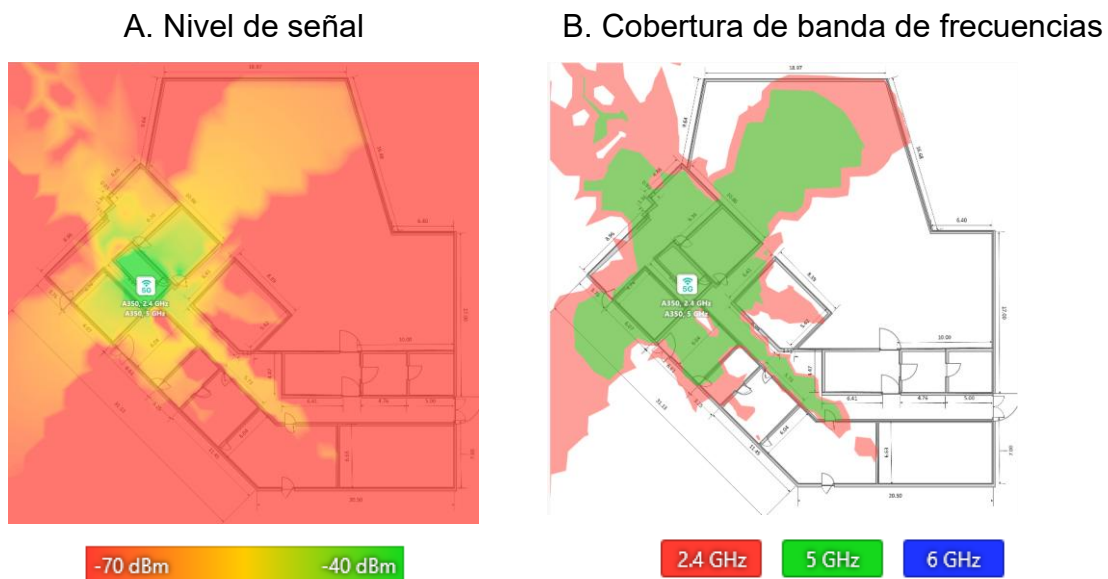
Tabla 82: Rangos para definir señal wifi.

Valor	Descripción
Alta (hasta -40 dBm):	Señal fuerte, óptima para conexión estable y velocidades altas. En esta condición, es probable que estés cerca del punto de acceso. (Color verde)
Media (entre -40 a -70 dBm):	Señal adecuada para la mayoría de actividades como navegación, transmisión de video en alta definición, y videollamadas sin problemas. (Color amarillo)
Baja (arriba de -70 dBm):	Señal para tareas generales de Internet, aunque podría haber interferencias leves. Puede funcionar bien para navegar y hacer llamadas, pero no es ideal para actividades de alta demanda. (Color rojo)

Fuente: Elaboración propia.

Cobertura del nivel de señal del diseño actual

Ilustración 28: Mapa de calor elaborado con NetSpot.



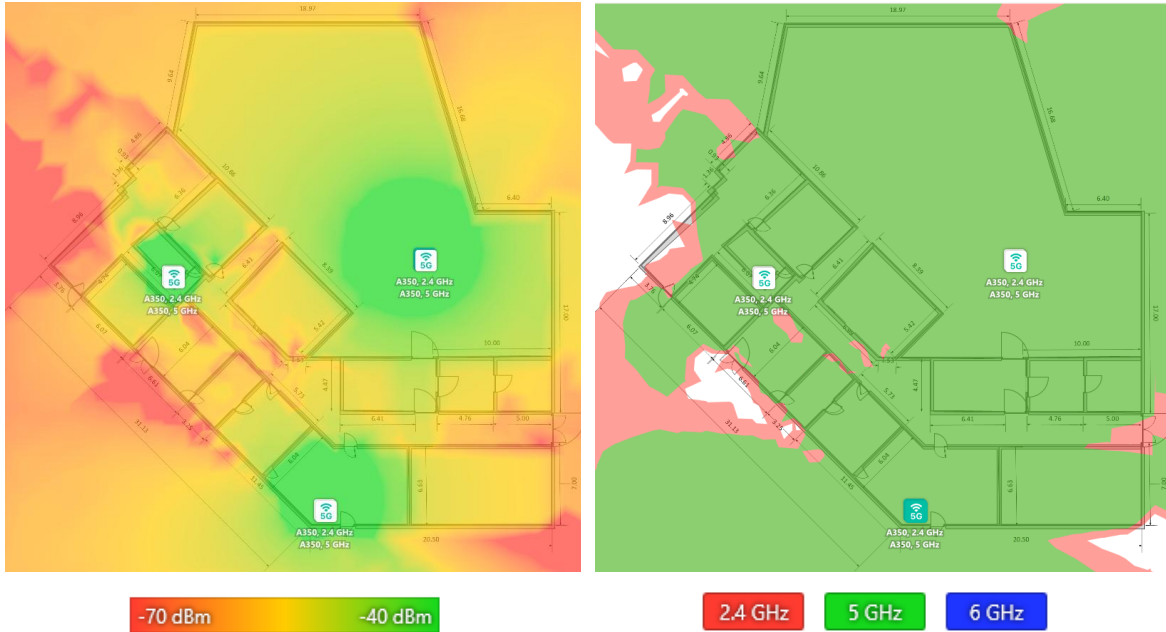
Fuente: Elaboración propia.

Cobertura del nivel de señal del diseño propuesto (Añadir routers)

Ilustración 29: Propuesta de instalación de redes wifi con la herramienta NetSpot.

A. Nivel de señal

B. Cobertura de banda de frecuencias



Fuente: Elaboración propia.

Para optimizar la señal de los dispositivos handheld, es necesario instalar tres módems, lo cual permitirá una propagación de señal óptima. En el escenario propuesto (Caso 2), se observa una mejora significativa en la cobertura de las bandas de frecuencia en comparación con la situación actual. Actualmente, existen áreas con cobertura limitada o nula; sin embargo, la propuesta asegura una cobertura amplia que abarca toda la bodega, mejorando así la conectividad en el espacio.

Tabla 83: Costos para la adecuación de los requerimientos de red.

Elemento	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)	Enlace
Módem	2	\$60	\$120	https://tinyurl.com/2dnbun7h
Wi-Fi				

Cable Ethernet Cat 6 (20 metros)	2	\$20	\$40	https://tinyurl.com/29x98eg4
Switch Ethernet (opcional)	1	\$12	\$12	https://www.steren.com.sv/switch-fast-ethernet-de-8-puertos.html
Instalación profesional (opcional)	1 sesión	\$50	\$50	Estimada: depende empresa subcontratada

Fuente: Elaboración propia

Requerimiento de velocidad de HandHeld

La velocidad óptima de Internet para un equipo de 7 dispositivos Hand Held, se considera que cada uno requiere aproximadamente entre 1 y 5 Mbps de velocidad de descarga. Se considerará una velocidad de al menos 5mb por cada uno de los dispositivos (Uso intermedio). Con esto, se sugiere una velocidad de al menos 35 Mbps para garantizar un rendimiento adecuado.

Proveedor

Características técnicas de servicio de internet.

Tabla 84: Requerimiento de velocidad de HandHeld

Banda 2.4 GHz	Banda 5 GHz	Banda 2.4 GHz y 5 GHz
<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad máxima 60Mbps. • Mayor distancia de cobertura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor velocidad. • Menor alcance. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor velocidad en transmisión de datos por uso de frecuencias compartidas.

<ul style="list-style-type: none"> Menor velocidad. 		<ul style="list-style-type: none"> Sujeto a las características de los dispositivos que utilices.
--	--	--

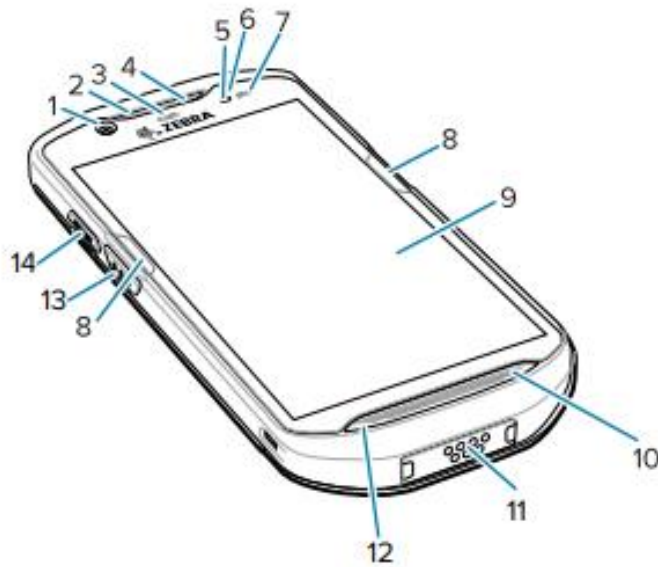
Fuente: Elaboración propia.

Uso de handhelds y softwares

Identificación de partes de Handheld

Parte Frontal

Ilustración 30: Uso de dispositivo para HandHeld.



Fuente: Manual Handheld TC57

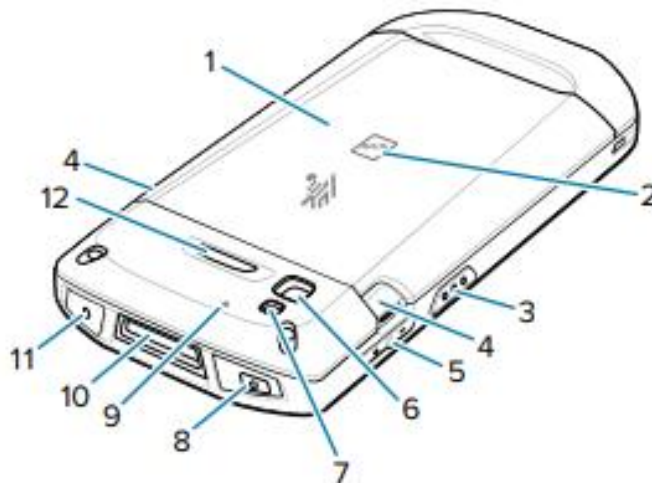
Tabla 85: Partes cara frontal de Handheld TC57

1	Cámara frontal
2	Receptor
3	LED de captura de datos
4	Micrófono
5	Sensor de proximidad
6	Sensor de luz
7	LED de carga/LED de notificación
8	Zona táctil ActiveEdge
9	Pantalla táctil
10	Altavoz
11	Conector de interfaz
12	Micrófono
13	Botón Escanear
14	Botón PTT

Fuente: Manual HandHeld TC57

Parte Trasera

Ilustración 31: Uso de dispositivo para HandHeld.



Fuente: Manual Handheld TC57

Tabla 86: Partes cara trasera de Handheld TC57

1	Batería
2	Antena NFC
3	Botón Escanear
4	Pestillo de liberación de batería
5	Botones para subir y bajar el volumen
6	Cámara posterior
7	Flash de la cámara
8	Botón de encendido
9	Micrófono
10	Ventana de salida
11	Conector de audífonos
12	Botón programable

Fuente: Manual Handheld TC57

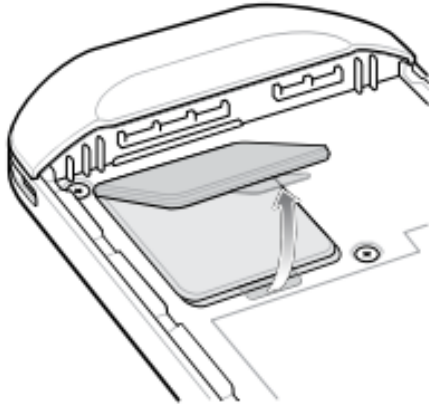
Configuración del dispositivo

Para utilizar el dispositivo por primera vez es necesario realizar los siguientes pasos:

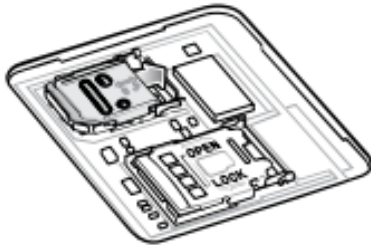
1. Instale una tarjeta nanoSIM.
2. Instale una tarjeta micro Secure Digital (SD) (opcional).
3. Instale la correa de mano (opcional).
4. Instale la batería.
5. Cargue el dispositivo.
6. Encienda el dispositivo.

Instalación de tarjeta SIM

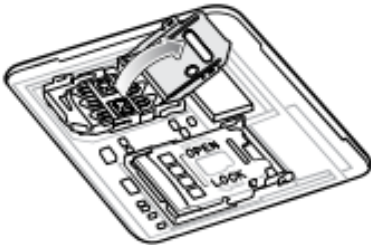
1. Retire la tapa de acceso.



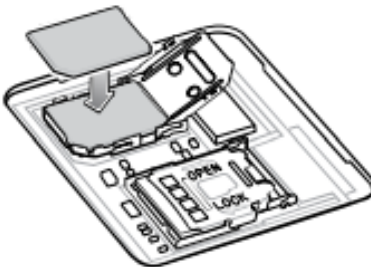
2. Deslice el soporte para tarjetas SIM a la posición abierta.



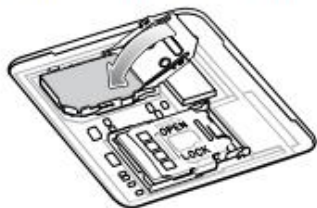
3. Levante el soporte para tarjetas SIM.



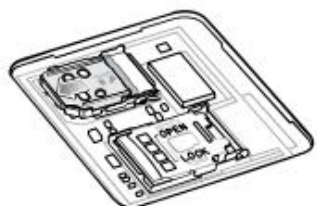
4. Ponga la tarjeta nanoSIM en el soporte para tarjetas con sus contactos hacia abajo.



5. Asegure el soporte para tarjetas SIM.

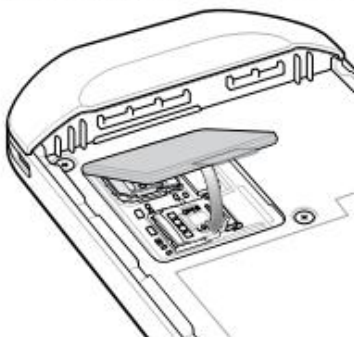


6. Deslice el soporte de sujeción para tarjetas SIM a la posición cerrada.



PRECAUCIÓN: La tapa de acceso debe colocarse de nuevo y encajar de forma segura para garantizar que el dispositivo quede bien sellado.

7. Vuelva a instalar la tapa de acceso.



Fuente: Manual Handheld TC57

Uso de dispositivo

Pantalla de inicio: Encienda el dispositivo para mostrar la pantalla de inicio. Dependiendo de cómo su administrador del sistema haya configurado su dispositivo, es posible que la pantalla de inicio aparezca de manera diferente a los gráficos de esta sección. Después de que el dispositivo entra en modo de suspensión, la pantalla de inicio se muestra con el control deslizante de bloqueo. Toque la pantalla y deslice el dedo hacia arriba para desbloquear el dispositivo. La pantalla de inicio incluye cuatro pantallas adicionales para colocar widgets y accesos directos. Deslice la pantalla hacia la izquierda o hacia la derecha para ver las pantallas adicionales.

Ilustración 33: Iconos para uso de la aplicación.



Fuente: Manual Handheld TC57

Tabla 87: Iconos para uso de la aplicación.

1	Barra de estado	Muestra la hora, los íconos de estado (en el lado derecho) y los íconos de notificación (en el lado izquierdo).
2	Widgets	Permite agregar aplicaciones independientes que se ejecutan en la pantalla de inicio.
3	Íconos de acceso directo	Permite abrir las aplicaciones instaladas en el dispositivo.
4	Carpeta	Contiene aplicaciones
5	Atrás	Vuelve a la pantalla anterior.
6	Inicio	Muestra la pantalla de inicio.
7	Recientes	Muestra las aplicaciones utilizadas recientemente.

Fuente: Elaboración propia.

Aplicaciones instaladas

Ilustración 34: Aplicaciones instaladas en el dispositivo.

Elemento	Descripción
	Battery Manager (Administrador de batería): muestra información de la batería, incluidos el nivel de carga, el estado, la salud y el nivel de desgaste y la utiliza para colocar el dispositivo en el modo Battery Swap (Cambio de batería) cuando se reemplaza la batería.
	Bluetooth Pairing Utility (Utilidad de emparejamiento por Bluetooth): utilice un par de lectores Bluetooth de Zebra con el dispositivo mediante la lectura de un código de barras.
	DataWedge : permite la captura de datos mediante el generador de imágenes.
	DisplayLink Presenter : se utiliza para presentar la pantalla del dispositivo en un monitor conectado.
	DWDemo : proporciona una forma de demostrar las funciones de captura de datos del generador de imágenes.
	License Manager (Administrador de licencias): se utiliza para administrar las licencias de software en el dispositivo.
Elemento	Descripción
	PTT Express : permite iniciar el cliente PTT Express para llevar a cabo una comunicación de voz sobre VoIP.
	RxLogger : se utiliza para diagnosticar problemas del dispositivo y las aplicaciones.
	StageNow : permite preparar un dispositivo para su inicialización a través de la implementación de ajustes de configuración, firmware y software.
	VoD : la aplicación básica Video on Device (Vídeo en el dispositivo) proporciona un video instructivo para la limpieza adecuada del dispositivo. Para obtener información sobre las licencias de video en el dispositivo, visite learning.zebra.com .
	Worry Free Wifi Analyzer : aplicación de diagnóstico inteligente. Utilícela para diagnosticar el área circundante y mostrar las estadísticas de la red, como la detección de agujeros de cobertura o AP en las proximidades. Consulte la Guía para administradores de Worry Free Wi-Fi Analyzer para Android. Solo disponible con licencia Mobility DNA Enterprise.
	Zebra Bluetooth Settings (Configuración de Bluetooth de Zebra): se utiliza para configurar el registro de Bluetooth.
	Zebra Data Services (Servicios de datos de Zebra): se utiliza para activar o desactivar los servicios de datos de Zebra. El administrador del sistema establece algunas opciones.

Fuente: Manual Handheld TC57

Captura de datos

Ilustración 35: Captura de datos en código de barras.

1. Asegúrese de que haya una aplicación abierta en el dispositivo y de que el campo de texto esté enfocado (con el cursor de texto en el campo de texto).
2. Apunte la ventana de salida del dispositivo hacia un código de barras.



3. Mantenga presionado el botón de lectura.
El patrón de láser rojo de enfoque con el punto de enfoque rojo se encienden para asistir a enfocar.
4. Asegúrese de que el código de barras se encuentre dentro del área delimitada por el patrón de enfoque. El punto de enfoque se usa para brindar una mejor visibilidad en condiciones de mucha iluminación.

Fuente: Manual Handheld TC57

Patrón de enfoque

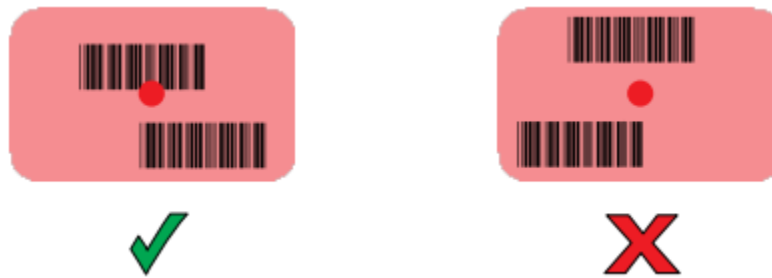
Ilustración 36: Patrón de enfoque en código de barras.



Fuente: Manual Handheld TC57

Modo de lista de selección de varios códigos de barras

Ilustración 37: Patrón modo de lista de selección de varios códigos de barra.



Fuente: Manual Handheld TC57

Funcionamiento de los HandHeld interfaz y funciones:

- **Interfaz de programa**

Ilustración 38: Interfaz HandHeld



Fuente: Video Utilización HandHeld

En el que podemos observar una lista que contiene:

Los artículos con los que comercializa LICA, S.A. de C.V. Las descargas de inventario realizadas, Los recibos generados, Las cargas que se han realizado en los inventarios, entre otros.

- Capaz de leer los códigos de barras de manera automática y descargar o cargar automáticamente de los inventarios de LICA, S.A. de C.V.

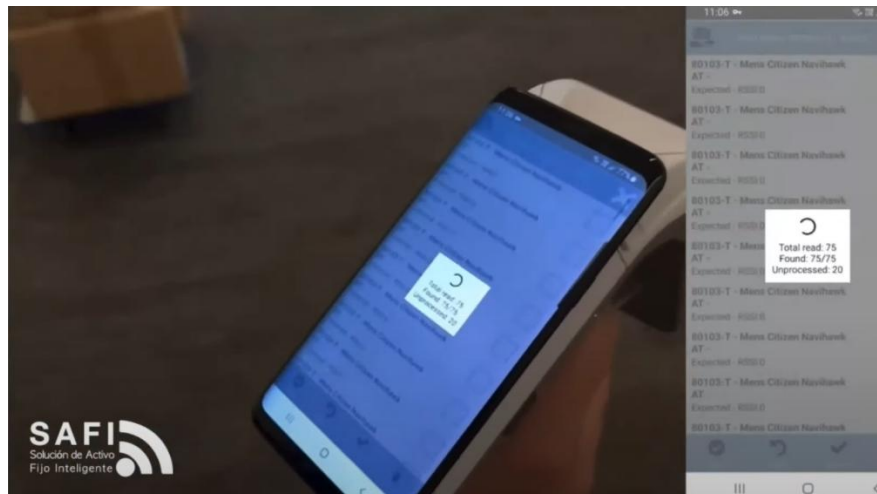
Ilustración 39: Lectura de Código de Barras con HandHeld



Fuente: Video Utilización HandHeld

El dispositivo HandHeld recibe la información, la procesa y muestra la lista de los objetos escaneados.

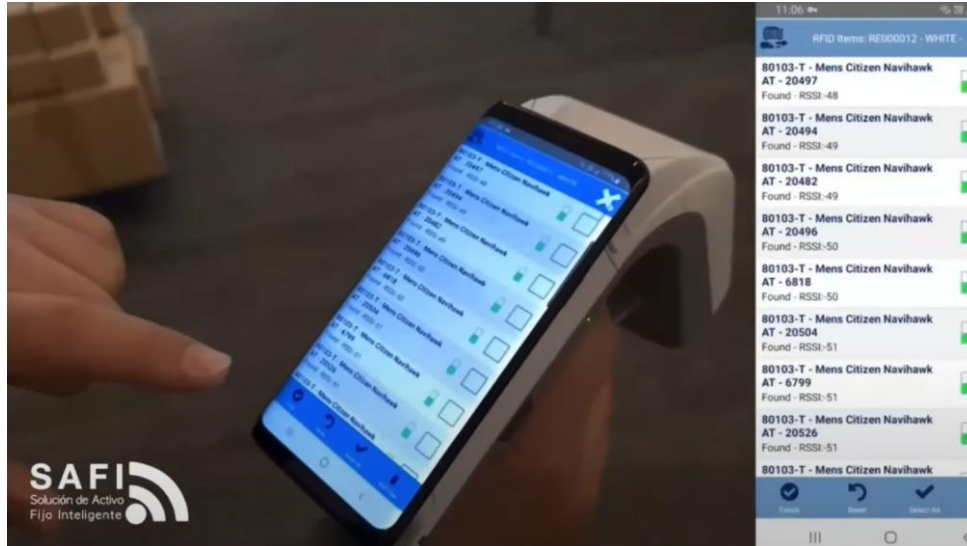
Ilustración 40: Procesamiento de datos mediante HandHeld



Fuente: Video Utilización HandHeld

Muestra todo lo escaneado y te da la posibilidad de eliminar los artículos escaneados que por algún error o cambio de recibo no tienen que ser cargados o descargados del inventario.

Ilustración 41: Generación de Lista de Productos



Fuente: Video Utilización HandHeld

- Cuenta con la capacidad de tomar los inventarios de una manera más sencilla y fácil, a una buena distancia (lo que facilita el movimiento) y permitiendo tomarlo sin necesidad de bajar los artículos de donde están almacenados en los racks.

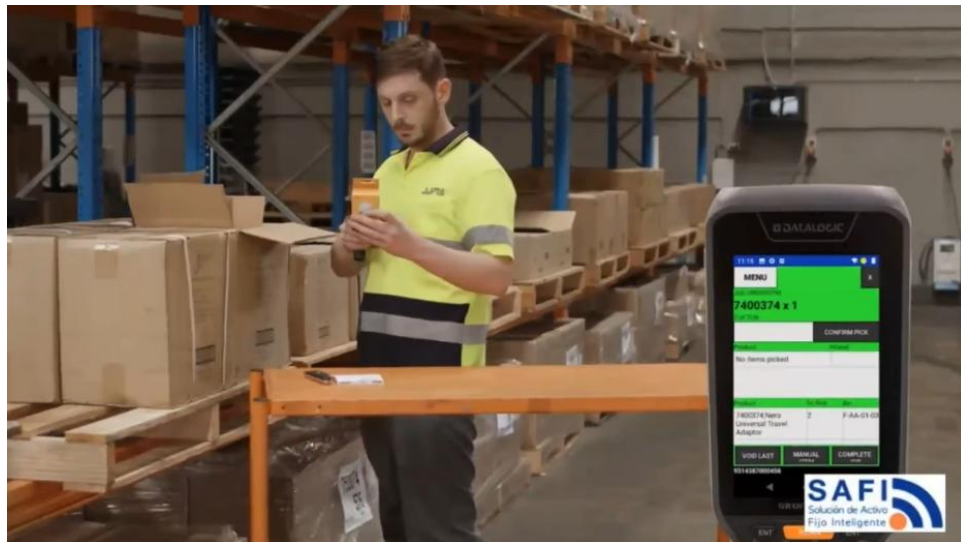
Ilustración 42: Escaneo de Productos en Almacén



Fuente: Video Utilización HandHeld

- Proceso de picking, escanea uno a uno los ítems que deben ser surtidos en la orden.

Ilustración 43: Control de Productos mediante la aplicación HandHeld



Fuente: Video Utilización HandHeld

- Despachos automatizados, se validan los productos que serán despachados, se validan en el área de despacho y se realiza el proceso en pocos minutos.

Ilustración 44: Tabla de Despacho HandHeld

The screenshot shows a 'Ship Order' summary on the left and a grid of items on the right. The summary includes 'Expected' (59), 'Found' (58), 'Missing' (1), and 'Added' (0). The grid contains 30 items, each with a barcode and a status icon (a blue checkmark in a circle). One item, '9876880232200385359', is highlighted in red, indicating it is missing.

Item ID	Status
9876880232200384923	Found
9876880232200385207	Found
9876880232200385255	Found
9876880232200385293	Found
9876880232200384919	Found
9876880232200385071	Found
9876880232200385251	Found
9876880232200385119	Found
9876880232200384915	Found
9876880232200385087	Found
9876880232200385197	Found
9876880232200385115	Found
9876880232200385183	Found
9876880232200381381	Found
9876880232200385083	Found
9876880232200381679	Found
9876880232200385111	Found
9876880232200385050	Found
9876880232200385198	Found
9876880232200385111	Found
9876880232200385107	Found
9876880232200385195	Found
9876880232200385307	Found
9876880232200381373	Found
9876880232200385335	Found
9876880232200381525	Found
9876880232200385359	Missing

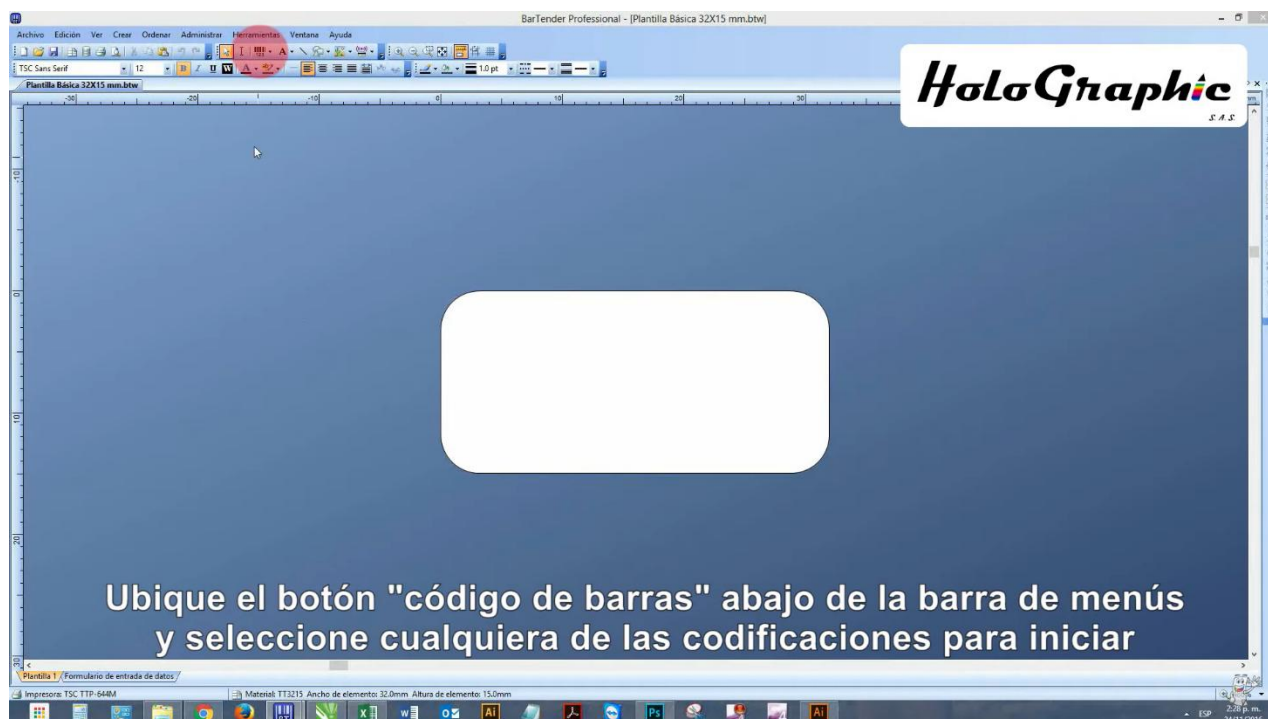
Fuente: Utilización HandHeld

Los artículos sombreados de verde son los que cumplen con el tipo y cantidad pedida, el artículo en rojo nos indica que no se cumple con el tipo o la cantidad del producto, esto facilita la tarea de minimizar los errores y satisfacer el pedido de la manera correcta.

Uso de software (Bartender) para la creación e impresión de códigos de barras.

Paso 1.

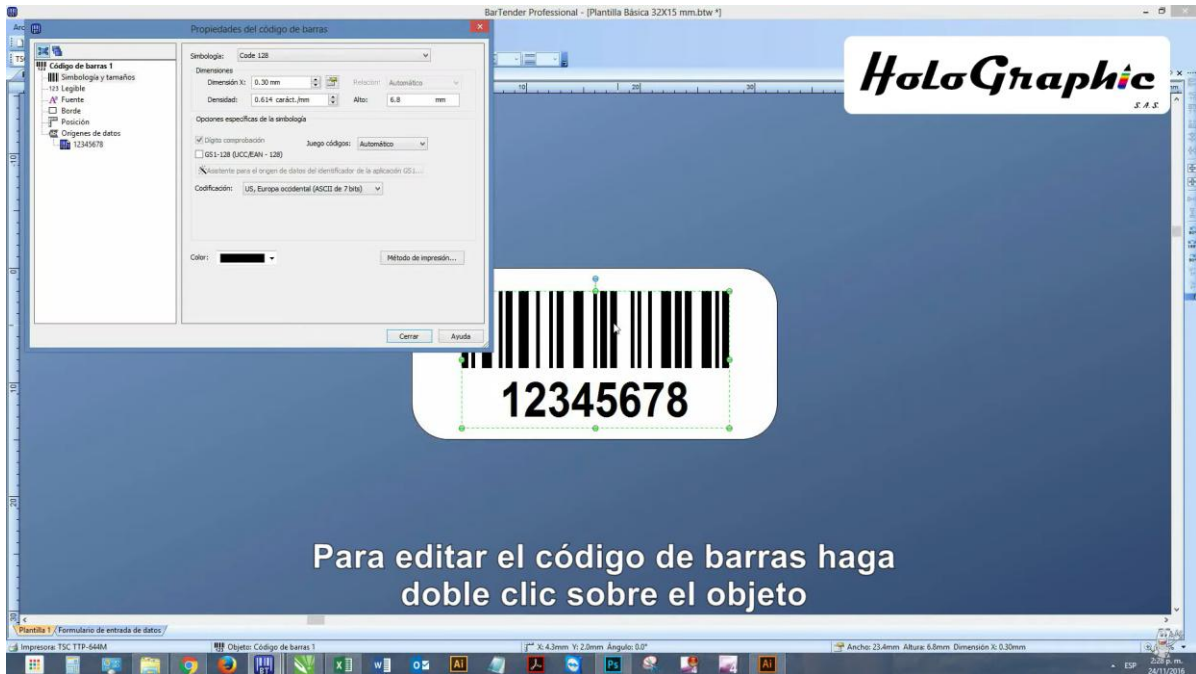
Ilustración 45: Interfaz de funcionamiento Software Bartender.



Fuente: Uso de software Bartender.

Paso 2.

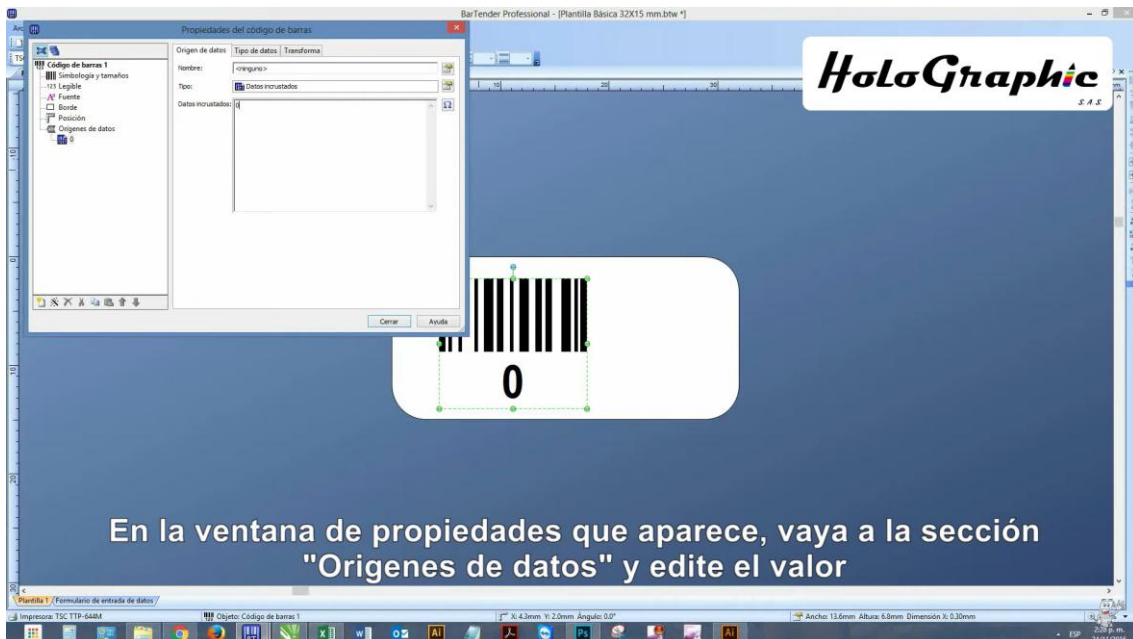
Ilustración 46: Interfaz de funcionamiento Software Bartender



Fuente: Uso de software Bartender.

Paso 3.

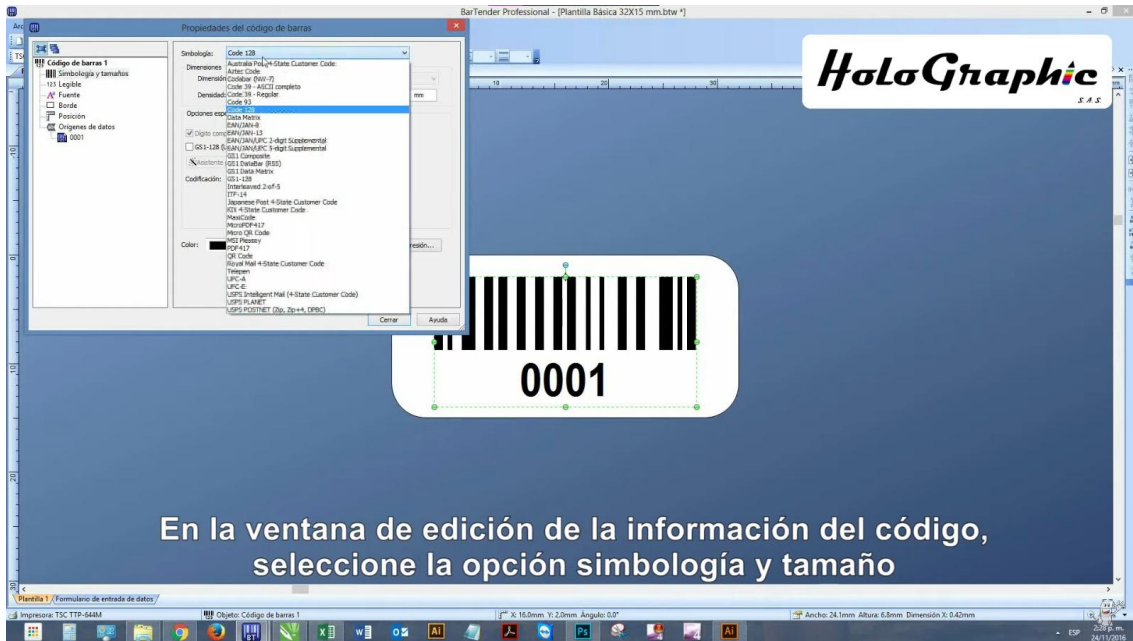
Ilustración 47: Interfaz de funcionamiento Software Bartender



Fuente: Uso de software Bartender.

Paso 4.

Ilustración 48: Interfaz de funcionamiento Software Bartender



Fuente: Uso de software Bartender.

Paso 5.

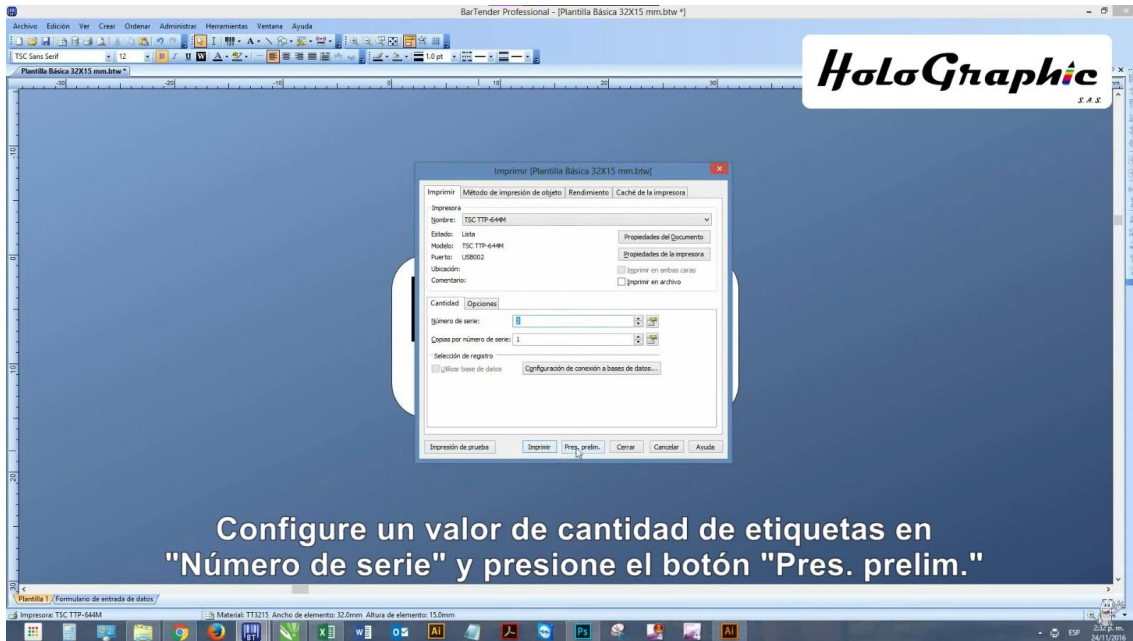
Ilustración 49: Interfaz de funcionamiento Software Bartender



Fuente: Uso de software Bartender.

Paso 6.

Ilustración 50: Interfaz de funcionamiento Software Bartender



Fuente: Uso de software Bartender.

Paso 7.

Ilustración 51: Interfaz de funcionamiento Software Bartender



Fuente: Uso de software Bartender.

Paso 8.

Ilustración 52: Interfaz de funcionamiento Software Bartender



Fuente: Uso de software Bartender.

Implementación del proceso paso a paso

Proceso de descarga

Tabla 88: Proceso para uso del HandHeld en descarga de productos.

Actividad	Antes de la Implementación del Sistema WMS	Después de la Implementación del Sistema WMS
Descarga del camión	Los productos eran descargados manualmente del camión y colocados en carretillas.	Los productos son escaneados al momento de la descarga usando el handheld, actualizando el sistema automáticamente.
Traslado al área de descarga	El operador trasladaba manualmente las carretillas hasta el área de descarga.	Se trasladan los productos con los montacargas, los productos ya están registrados digitalmente, lo que reduce la

Actividad	Antes de la Implementación del Sistema WMS	Después de la Implementación del Sistema WMS
		necesidad de conteos posteriores.
Inspección de productos	La verificación de productos recibidos se realizaba comparando físicamente con la factura en mano.	El handheld permite escanear los productos recibidos y validar su correspondencia con la factura de forma digital, reduciendo errores humanos.
Traslado al almacén	Los productos eran movidos manualmente desde el área de descarga hasta el almacén.	El traslado se realiza con montacargas, se registra automáticamente la ubicación de los productos en el almacén mediante el handheld.
Almacenamiento en bodega	Los productos eran almacenados de manera manual y luego registrados en el inventario usando Excel.	Los productos son escaneados y ubicados en las posiciones correspondientes en el sistema en tiempo real, eliminando la necesidad de actualizaciones manuales.

Fuente: Elaboración propia.

Proceso de despacho

Tabla 89: Proceso para uso del HandHeld en despacho de productos.

Actividad	Antes de la Implementación del Sistema WMS	Después de la Implementación del Sistema WMS
Preparación de pedidos	Los artículos eran seleccionados manualmente del almacén, revisados con factura en mano y colocados en carretillas transportadoras.	Los productos se seleccionan del almacén escaneándolos con el handheld, que verifica automáticamente contra el pedido digital en el sistema.
Traslado al área de despacho	Los productos eran movidos manualmente desde el almacén hasta el área de despacho en carretillas.	El traslado se realiza usando los montacargas, el handheld optimiza el control y seguimiento del estado del pedido en tiempo real.
Inspección de productos	Los productos eran revisados nuevamente con factura en mano antes de cargar al vehículo de entrega.	Los productos son escaneados con el handheld, validando en tiempo real contra el pedido en el sistema, lo que reduce errores en el despacho.
Traslado al muelle de despacho	Los productos eran llevados desde el área de despacho al muelle para cargarlos en el vehículo.	El traslado se realiza con el montacargas, el handheld mantiene el registro actualizado de cada etapa del proceso.
Carga al vehículo de reparto	Los productos eran cargados al vehículo de reparto manualmente, dejando constancia en registros físicos.	Los productos se escanean al cargar, cerrando automáticamente la orden de despacho en el sistema e integrando con la logística de entrega.

Fuente: Elaboración propia

Mejoras conseguidas mediante la implementación del Sistema WMS

Tabla 90: Mejoras conseguidas en implementación del WMS.

Aspecto	Antes	Después con Handheld
Registro de productos	Manual, en Excel	Escaneado, en tiempo real con sincronización digital
Control de inventarios	Inspección manual con facturas	Verificación digital automatizada
Tiempos operativos	Largos, con retrabajos frecuentes	Reducidos, con procesos ágiles y precisos
Errores	Frecuentes por registros manuales	Mínimos gracias a la digitalización
Trazabilidad	Limitada a registros físicos	Completa, rastreo en tiempo real

Fuente: Elaboración propia.

C. ACTUALIZACION DEL LAYOUT

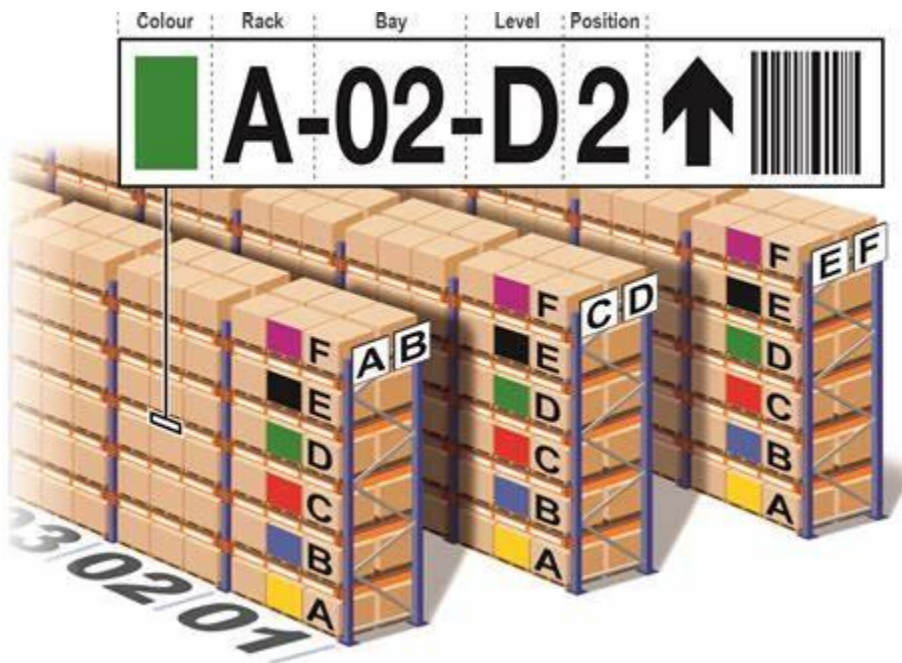
Para asegurar una implementación adecuada de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS), es requerido que la gestión se realice por ubicaciones, así como definir claramente las áreas específicas para cada tipo de producto (como galletas, cosméticos, utensilios de limpieza).

A continuación, se definirán los aspectos clave para la actualización de los racks:

Identificación de Ubicaciones en racks

Cada estante y sección debe contar con un código único para facilitar la identificación y el rastreo de productos. Para lograrlo se sugiere que se utilice un código de barras para determinar la ubicación exacta de una posición en nuestro almacén.

Ilustración 53: Ejemplo de Codificación propuesta para la gestión por ubicaciones del almacén.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 54: Ejemplo de cómo se pretende utilizar las etiquetas para la gestión de ubicaciones



Fuente: Elaboración propia.

Dimensiones de las etiquetas a utilizar:

Ilustración 55: Dimensiones utilizadas para rotulo para diferencia cada uno de los racks. El tamaño el tipo de letra arial con un tamaño 60.

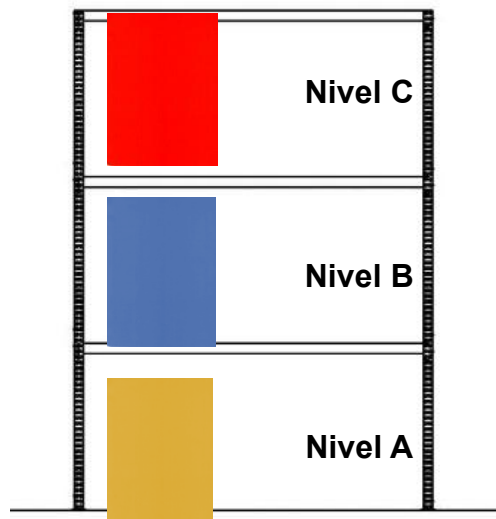


Fuente: Elaboración propia.

Colores para niveles

Para un seguimiento de las ubicaciones se manejará un código de color sobre cada uno de los niveles, eso para que al personal le sea mas practico realizar una búsqueda de los materiales que requieren. A continuación, se presenta el código de colores.

Ilustración 56: Código de colores con respecto a los niveles de cada uno de los racks.



Fuente: Elaboración propia.

Estructura de costos para actualización del layout del almacén.

Tabla 91: Costos actualización layout

Descripción	Cantidad	Costo	Costo total	Enlace Referencia
Esmalte epóxico para pisos y garajes 1-part epoxy cleo 1g (3.785 litros)	30 litros	\$ 49.49	\$ 395.92	https://tinyurl.com/2c7xhd65
Rodillo para pintar 9 x 3/8 pulg (22.86 cm x 9.52 mm) BYP	5 unidades	\$ 2.95	\$ 14.75	https://tinyurl.com/26dwjvvo
Maneral para rodillo 9 pulg (22.86 cm) BYP	5 unidades	\$ 1.95	\$ 9.75	https://tinyurl.com/2amnbo5t
Etiquetas autoadhesivas	200 unidades	\$ 0.25	\$ 50.00	https://tinyurl.com/24ejayjp
Cuidado paso de montacargas (22 x 32 x 1)	1 unidad	\$ 3.20	\$ 3.20	https://tinyurl.com/2dcy67g5
Rotulo para demarcación de estanterias	18 unidades	\$ 3.20	\$ 57.60	https://tinyurl.com/24vgm24d
Rótulos para señalización de áreas de almacén: (área de materia prima, producto terminado, zona de retiro)	8 unidades	\$ 3.20	\$ 25.60	https://tinyurl.com/24vgm24d
Guantes, mascarillas y equipo de protección personal (EPP)	5 equipos	\$ 10.00	\$ 50.00	https://tinyurl.com/2yaxfr34 https://tinyurl.com/2xuacc3p
Mano de obra para la instalación	4 personas	\$ 200.00	\$ 800.00	https://www.servicomulti.com/
Total			\$ 1,406.82	

Fuente: Elaboración propia.

Costo Total Estimado: \$1,406.82

Este proyecto estructurado permitirá que el almacén cuente con una señalización clara, áreas delimitadas y espacios bien organizados, optimizando el flujo de trabajo y la seguridad del personal.

D. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE RACKS

Uno de los problemas principales de LICA es el mal aprovechamiento del espacio cubico en todas las áreas de almacenamiento. Como bien se mencionaba, manejan las tarimas de productos apilados en el suelo. La principal propuesta de solución es el reordenamiento de las cargas sobre sistemas de racks, que permitan una mejor distribución de todas las categorías que comercializan y obtener mayor volumen de stock para un futuro crecimiento de la demanda.

Ilustración 58: Racks seleccionados para LICA, S.A. DE C.V.



Fuente: Elaboración propia.

Se realizará una evaluación entre los tipos de estantería que existen según el criterio de los analistas para definir cuál es el diseño más funcional para la contraparte. La evaluación consiste en calificar con una nota del 0 al 5 (0 como la más baja y 5 como la más alta) el cumplimiento del tipo de estantería hacia los criterios importantes para el tipo de inventario y producto que se pretende destinar.

Criterios a tomar en cuenta:

Tabla 92: Criterios para evaluar estantería.

CRITERIO	DESCRIPCION
Sistema de inventario	Método ABC
Producto a almacenar	Todas las categorías de galletas, productos de limpieza y cosméticos, todo empaquetado en cajas (estibado en pallets)
Rotación de producto	Rotación alta-media de inventario
Optimización de espacio	Aprovechamiento de altura del nivel destinado para instalación
Optimización de tiempo y proceso	Recorte de tiempos y minimización de operaciones destinadas para el almacenamiento y distribución a planta de la materia prima

Fuente: Elaboración propia.

EVALUACION DE CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE ESTANTERIA

Tabla 93: Proceso para uso del HandHeld en descarga de productos.

TIPO DE ESTANTERIA	SISTEMA DE INVENTARIO	PRODUCTO PARA ALMACENAR	ROTACION DE PRODUCTO	OPTIMIZACION DE ESPACIO	OPTIMIZACION DE TIEMPO Y PROCESO	TOTAL
Racks convencional es selectivos	5	5	3	3	4	20
Racks dinámicos	4	2	4	3	5	19
Racks compactos	4	2	2	5	3	17

Fuente: Elaboración propia.

Se escogen los tipos de racks convencionales selectivos, para la aplicación del inventario ABC siendo el que más beneficia según los criterios mostrados previamente a la contraparte.

Tipo de inventario: Ideal según el sistema de inventario que tiene implementado la empresa, para **segmentar y organizar los productos de un almacén en base a su importancia**, relevancia para la empresa, valor económico, beneficios aportados, rotación generada, etc.

Producto destinado: Según el producto destinado (todas las categorías de galletas, productos de limpieza y cosméticos) es el tipo de estantería adecuada, desde el embalaje del producto (cajas o pallets) hasta el consumo o uso que se le da en planta.

Rotación de producto: De acuerdo con la rotación de los productos también es el mejor evaluado a comparación de las otras estanterías, estos productos la mayor parte del tiempo son de alta-media rotación por lo que la estantería se adecúa a este tipo de rotación.

Optimización del espacio: En cuanto a la optimización del espacio no es la mejor evaluada porque se necesitan varios pasillos para paso de montacargas que reducirían en alguna manera la capacidad de almacenamiento, compitiendo con los racks dinámicos y pueden llevar a una similar cantidad de espacio pero superados por los compacto que evidentemente requieren menos área de instalación.

Optimización de tiempo y proceso: Punto que sobre pasa a los racks compactos debido al tiempo mas optimo de la toma de cargas pero inferior a racks dinámicos, sin embargo, se acoplan al método de inventario utilizado por la empresa y cuentan con el espacio suficiente para que los montacargas se desplacen de la mejor forma.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE RACKS PROPUESTOS

Los racks a ofertar están diseñados para el almacenaje de cargas pesadas y paletizadas de tipo europalet. Se ubicarán en la bodega con mayor área superficial utilizando racks de mayores dimensiones (dobles) y en las dos bodegas de menor área pero con racks de dimensiones más reducidas (sencillos) al espacio a instalar.

Ficha técnica de la instalación y componentes básicos

El objeto es proporcionar las directrices y los aspectos más importantes para la instalación segura del sistema de almacenaje estantería de rack paletizado.

Tabla 94: Propuesta de estantes seleccionados.

ÁREA	ESTANTERIA	CANTIDAD	NIVELES	CAPACIDAD DE PALLETS x ESTANTE	L LONGITUD (mm)	D FONDO (mm)	H ALTURA (mm)
Bodega 1 Cosméticos	Convencionales selectivos	10	3	6	2,700	1,200	3,000
Bodega 2 Limpieza	Convencionales selectivos	9	3	6	2,700	1,200	3,000
Bodega 3 Limpieza y Galletas	Convencionales selectivos	20	4	12	3,900	1,200	4,000

Fuente: Elaboración propia.

La altura libre entre niveles de carga se obtiene teniendo en cuenta la altura total de la tarima más la carga y sumándole la holgura necesaria, que nunca debe ser inferior a lo indicado en la tabla de holguras presentadas mas adelante.

Ilustración 59: Significado de medidas de racks.

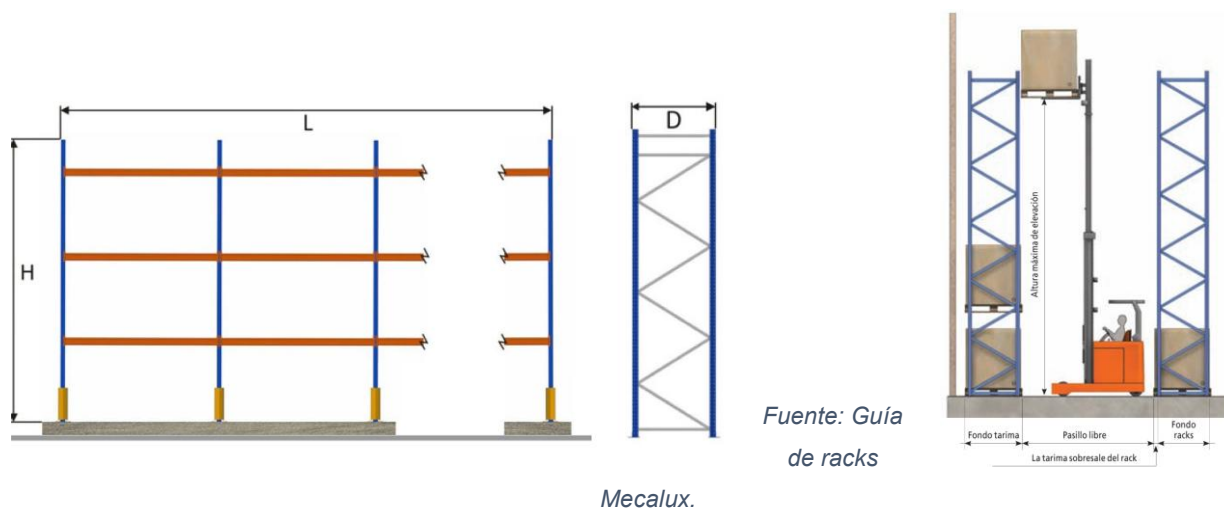


Tabla 95: Proceso para uso del HandHeld en descarga de productos.

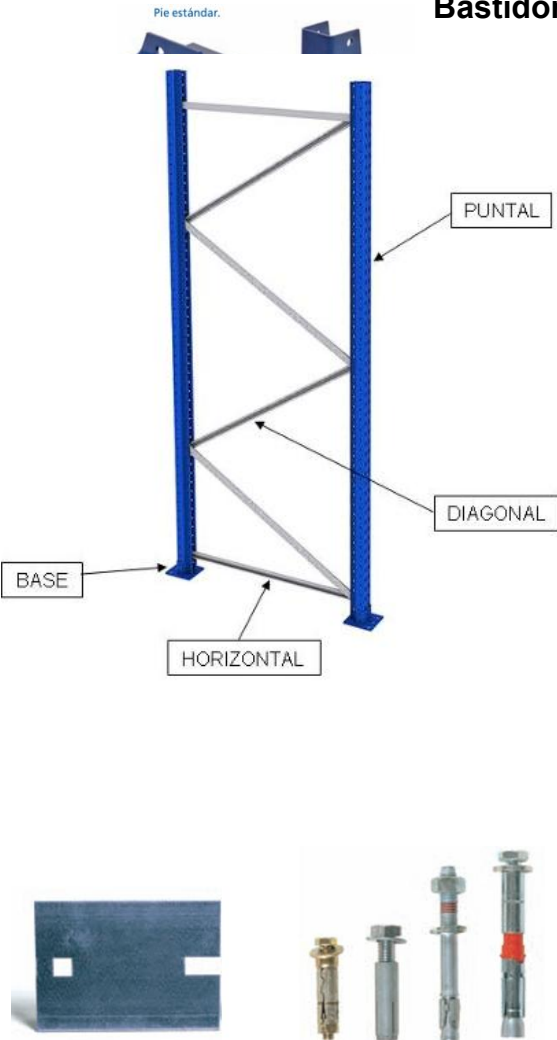
COMPONENTE	DESCRIPCION
<p data-bbox="656 296 797 327">Bastidor:</p> 	<p data-bbox="837 296 1414 768">Están formados por dos puntales, varias diagonales y horizontales (dependiendo de la altura) y dos bases en la parte inferior para su apoyo y anclaje al suelo. Gracias a la perfecta combinación de estos elementos con los largueros, que proporcionan la rigidez requerida al bastidor, se garantiza una total estabilidad del conjunto.</p> <p data-bbox="837 873 1414 1073">Las caras laterales están agujereadas cada 50 mm para poder fijar las diagonales u horizontales, y otros elementos auxiliares a la estructura.</p> <p data-bbox="837 1108 1414 1581">La base está atornillada a la parte inferior de cada puntal permitiendo la fijación de la estructura al suelo mediante anclajes, placas de nivelación y pies bastidores. Las dimensiones y el espesor de estas bases y los anclajes están perfectamente diseñados para conseguir una perfecta transmisión de los esfuerzos de los puntales al suelo.</p>

Tabla 95: Proceso para uso del HandHeld en descarga de productos.

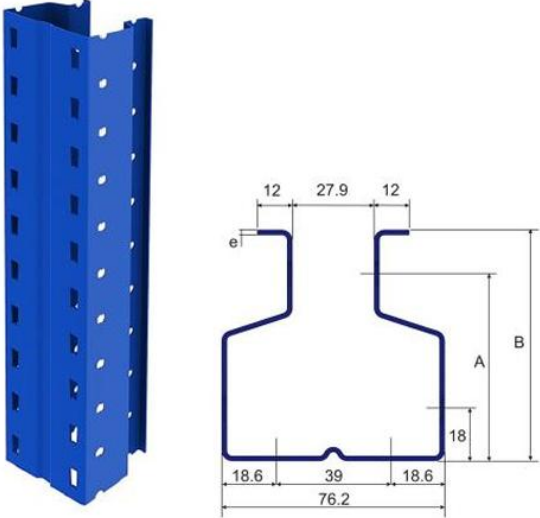
COMPONENTE	DESCRIPCION
<p>Puntal:</p> 	<p>Los puntales están perforados en su parte frontal por dos agujeros trapeciales paralelos con un paso de 50mm, los cuales servirán para encajar los elementos horizontales (ménsulas) y establecer la graduación de altura entre niveles de carga.</p> <p>Por los laterales de los puntales y a este mismo paso, se dispone de dos alineaciones de agujeros que permiten la posterior fijación de horizontales y diagonales y la anterior cualquier elemento auxiliar a la estructura.</p> <p>Material: S350 GD/S355 JR – pregalvanizado</p> <p>Acabado: Azul RAL 5019</p> <p>A=48,2mm</p> <p>B=63,2mm</p> <p>E= 1,80mm</p>
<p>Largueros:</p>	<p>Son los elementos horizontales y resistentes de las estanterías, sobre los que se depositan las cargas.</p>

Tabla 95: Proceso para uso del HandHeld en descarga de productos.

COMPONENTE	DESCRIPCION																																							
 <p data-bbox="345 976 402 997">Viga IK</p> <table border="1" data-bbox="339 1045 662 1264"> <thead> <tr> <th>Modelo IK</th> <th>A (altura)</th> <th>B (ancho)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>27E</td> <td>69.85</td> <td>69.85</td> </tr> <tr> <td>36E</td> <td>92.87</td> <td>69.85</td> </tr> <tr> <td>40E</td> <td>101.60</td> <td>69.85</td> </tr> <tr> <td>45E</td> <td>114.30</td> <td>69.85</td> </tr> <tr> <td>50E</td> <td>127.00</td> <td>69.85</td> </tr> <tr> <td>59E</td> <td>150.50</td> <td>69.85</td> </tr> <tr> <td>65E</td> <td>166.69</td> <td>69.85</td> </tr> <tr> <td>65Q</td> <td>166.69</td> <td>69.85</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="339 1272 435 1293">Cotas en mm.</p>  <p data-bbox="386 1612 443 1633">Viga 2C</p> <table border="1" data-bbox="326 1642 672 1745"> <thead> <tr> <th>Modelo 2C</th> <th>A (altura)</th> <th>B (ancho)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1315</td> <td>120</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>1515</td> <td>150</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>1618</td> <td>160</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="326 1753 422 1774">Cotas en mm.</p>	Modelo IK	A (altura)	B (ancho)	27E	69.85	69.85	36E	92.87	69.85	40E	101.60	69.85	45E	114.30	69.85	50E	127.00	69.85	59E	150.50	69.85	65E	166.69	69.85	65Q	166.69	69.85	Modelo 2C	A (altura)	B (ancho)	1315	120	50	1515	150	50	1618	160	50	<p data-bbox="841 281 1414 533">Constituyen, además, los elementos de rigidización longitudinal de la instalación. En sus extremos disponen de conectores soldados que encajan en los perforados de los bastidores.</p> <p data-bbox="841 569 1414 932">Se aseguran a los bastidores mediante dos clavijas de seguridad CES por larguero. Cada nivel de carga se forma con dos largueros, unidos cada uno a un puntal de dos bastidores contiguos. Cada nivel está equipado con malla electrosoldada.</p> <p data-bbox="841 1041 1414 1184">Existen 11 modelos estandarizados agrupados en dos familias diferenciadas por las dimensiones de los conectores.</p> <ul data-bbox="935 1293 1414 1745" style="list-style-type: none"> • Vigas 2C: Formada por dos perfiles en forma de C encajados uno dentro del otro y soldados a un conector. • Viga IK: Viga utilizada para grandes cargas y longitudes debido a su resistencia.
Modelo IK	A (altura)	B (ancho)																																						
27E	69.85	69.85																																						
36E	92.87	69.85																																						
40E	101.60	69.85																																						
45E	114.30	69.85																																						
50E	127.00	69.85																																						
59E	150.50	69.85																																						
65E	166.69	69.85																																						
65Q	166.69	69.85																																						
Modelo 2C	A (altura)	B (ancho)																																						
1315	120	50																																						
1515	150	50																																						
1618	160	50																																						

Tabla 95: Proceso para uso del HandHeld en descarga de productos.

COMPONENTE	DESCRIPCION
<p>Malla metálica electrosoldada:</p> 	<p>Cada nivel está equipado con paneles de malla electrosoldada, unidos entre sí para recubrir toda la superficie del larguero. Cada panel dispone de omegas longitudinales que apoyan sobre el larguero y dan rigidez al conjunto. La malla está compuesta por varillas longitudinales y transversales de 4,3mm de diámetro y separadas entre sí de 102,3mm en el sentido transversal x 50mm en el sentido longitudinal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calidad de la varilla: Norma EN 16120-1 /-2 Acabado: cincado • Calidad de los refuerzos de omegas: Galva=S320GD
<p>Protecciones:</p>  <p style="text-align: center;">Protección esquina</p>	<p>Protección puntal-bastidor: Existen protecciones para cada tipo de puntal. Tienen una altura de 400 mm e incluyen 4 anclajes para su fijación al suelo. Se utilizan para proteger de golpes o posibles daños a los puntales de las instalaciones en las que circulan montacargas.</p> <p>Protección esquina: Protege los puntales externos cuando no se pueden</p>

Tabla 95: Proceso para uso del HandHeld en descarga de productos.

COMPONENTE	DESCRIPCION
<div data-bbox="337 373 675 674" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="399 695 607 726" data-label="Caption"> <p>Protección lateral</p> </div> <div data-bbox="451 1058 651 1423" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="443 1449 618 1480" data-label="Caption"> <p>Refuerzo puntal</p> </div>	<p>colocar las protecciones puntales. Formadas por chapas metálicas dobladas de 400 mm de altura. Están provistas en su base de cuatro taladros para su fijación al suelo.</p> <p>Protección lateral: Protege lateralmente los racks en su parte inferior. Normalmente se coloca en los bastidores extremos y en los pasos donde son más probables los golpes. Existen protecciones para cada tipo de puntal. Para proteger un lateral entero se utilizan dos protecciones puntales y un perfil en C. Si el cliente lo solicita, existe también la posibilidad de colocar dos perfiles en C.</p> <p>Refuerzo puntal: En los casos en que se necesite proteger los puntales de una instalación a una altura determinada y no sea posible colocar la protección puntal, se utiliza el refuerzo puntal, que no se fija al suelo sino al puntal directamente. Son chapas dobladas en forma de cuña y taladradas lateralmente para su fijación a los puntales. Existen refuerzos de distintas alturas para cada tipo de puntal.</p>

Fuente: Manual MECALUX.

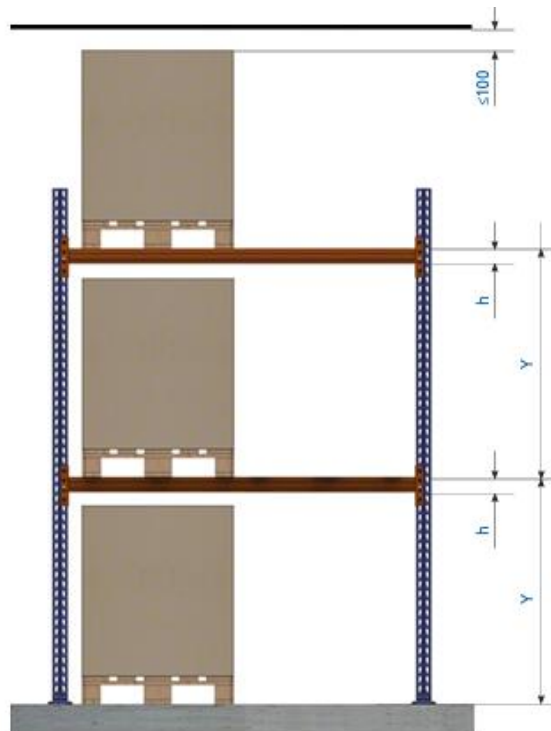
Holguras

La altura entre niveles se obtiene sumando tres variables: la altura del pallet (con la carga incluida), la altura del larguero y la holgura (Y). Todo ello se redondea al alza a una medida múltiplo de 100 mm.

Tolerancias y holguras en el hueco (cotas en mm):

- **Y:** altura de nivel a nivel = altura paleta (con carga) + 100mm* + altura del larguero**
- *Como mínimo entre carga y parte inferior del larguero superior
- **Redondear el resultado anterior a 50 mm por el paso de las copas

Ilustración 60: Holguras entre cargas y niveles.

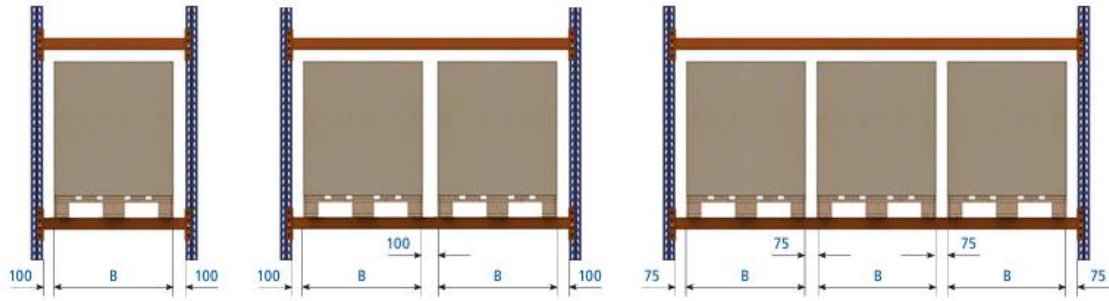


Fuente: Manual MECALUX.

Separaciones entre puntales

Para las propuestas a la empresa, aplican los estantes que tienen la capacidad de 2 y 3 pallets por nivel. A continuación, los márgenes de distancias entre pallets y componentes del rack.

Ilustración 61: Holuras entre cargas y niveles.

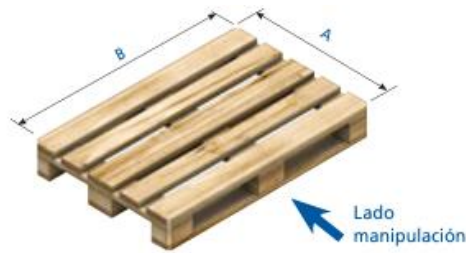


Paletas	B (fondo de 800 mm)	B (fondo de 1.000 mm)	B (fondo de 1.200 mm)
1 paleta x nivel	1.000	1.200	1.400
2 paleta x nivel	1.900	2.300	2.700
3 paleta x nivel	2.700	3.300	3.900

Fuente: Manual MECALUX.

La empresa utiliza tarimas de madera tipo Europaleta, de 1,000 x 1,200 mm manipuladas por el lado más estrecho. Las siguientes especificaciones describen los tipos de pallets estandarizados que se adapten a las diferentes medidas de vigas, entiendo la profundidad permisible para que la holgura del pallet no sea mayor a la de la superficie.

Ilustración 62: Dimensiones de pallets.



Medidas del larguero			
Pallet		Larguero	
A	B		
800	1.200	2.700	
1.000	1.200		
1.200	1.200		
800	1.200	3.900	
1.000	1.200		
1.200	1.200		

Fuente: Manual MECALUX.

Normativas de diseño

La Norma EN 15878 especifica las clasificaciones de los sistemas de almacenaje, la terminología a emplear en cada uno de los componentes del sistema y sus definiciones.

La Norma UNE-EN 15629 Almacenaje en estanterías metálicas Especificación de los equipos de almacenaje, contiene principalmente los datos (especificaciones) que el cliente o su representante (consultoría, ingeniería,) a de proporcionar para el diseño.

La Norma EN 15512 Almacenaje en estanterías metálicas – Estantería regulable para carga paletizada. Principios para el diseño estructural, contiene principalmente las directrices de materiales a emplear, de cálculo y de ensayos para que el fabricante / suministrador diseñe un sistema estáticamente estable.

La Norma EN 15620 Almacenaje en estanterías metálicas – Estantería regulable para carga paletizada. Tolerancias, deformaciones y holguras, contiene principalmente las directrices para que el fabricante / suministrador diseñe un sistema que funcione adecuadamente en función del equipo de manutención.

La Norma EN 15635 Almacenaje en estanterías metálicas – Uso y mantenimiento del equipo de mantenimiento, contiene principalmente las directrices para que el usuario utilice y mantenga adecuadamente el equipo de almacenaje.

Certificaciones

Certificado ISO 9001 de sistema de gestión de la calidad

El Sistema de Gestión que MECALUX aplica, en sus diseños, fabricación, tareas organizativas, comerciales y técnicas, montaje y servicio postventa, han sido evaluados y certificados desde 1994 por BUREAU VERITAS CERTIFICATIONS, que controla y supervisa en todo momento la correcta aplicación de la norma UNE-EN-ISO-9001.

Certificado ISO14001 de sistema de gestión medioambiental

Conscientes de la situación medioambiental y de la incidencia sobre el medioambiente las actividades que desarrollan en los centros de trabajo justifican la implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental, de acuerdo con la norma UNE –EN-ISO-14001. BUREAU VERITAS CERTIFICATIONS evalúa las actividades y certifica que las tareas organizativas, productivas y técnicas, son planificadas, dirigidas y controladas, cumpliendo en todo momento con los requisitos establecidos.



Certificado ISO 18001 de sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo

La norma ISO 18001 habilita a la empresa para formular una política y objetivos asociados al tema. Se consideran requisitos legales e información sobre los riesgos inherentes a su actividad. La norma es aplicable a los riesgos de salud y seguridad, además de los riesgos relacionados con la gestión de la organización, ya que puede generar algún tipo de impacto durante la realización de sus operaciones.

Certificado AC172

Los procesos de calidad y estandarización implementados por MECALUX han sido evaluados y certificados por la INTERNATIONAL ACCREDITATION SERVICE, cumpliendo con los requerimientos del AC172: Criterio de Acreditación para Programas de Inspección de Fabricantes para Acero Estructural.



Rack Manufacturers Institute

Como miembro del RMI, MECALUX se adhiere a sus estándares, cumpliendo con la ANSI MH16.1: Especificaciones para el diseño, realización de ensayos y utilización de estanterías metálicas de uso industrial. RMI forma parte de la ANSI (American National Standards Institute).

American Iron and Steel Institute

MECALUX cumple con la Especificación AISI para el Diseño de Miembros Estructurales de Acero Conformado en Frío, estándares norteamericanos establecidos para la industria.



American Society of Testing Materials

Los aceros utilizados por MECALUX cumplen con los estándares de la ASTM, una de las mayores organizaciones de desarrollo de estándares para materiales, productos, sistemas y servicios.



EQUIPOS ADICIONALES PARA EL MANEJO DE CARGA

La propuesta de mejorar el sistema de almacenamiento utilizando espacios no aprovechados, radica en la implementación del sistema de racks antes detallada, si bien dicha instalación requiere herramientas y equipos que faciliten a los operarios realizar la búsqueda y recolección de la manera más efectiva posible, con el fin de reducir tiempos, desgaste físico, mayor volumen de preparación, recorridos cortos y sobre todo, actualizar los procesos tradicionales que en esta área se ha denotado mucha deficiencia de operación.

Para ello, proponer los siguientes equipos dará un complemento a la operación del almacén.

A continuación, se muestran las especificaciones de los equipos propuestos para más adelante evaluar la inversión total que llevaría dicha implementación. También las ventajas que atrae el implementar dicha actualización de maquinaria.

Tabla 96: Ficha técnica preparadora 1 tonelada.

Descripción de la Preparadora 1.0 ton. herramienta



- Montacarga ideal para la preparación de pedidos hasta el tercer nivel de estantería, gracias a la altura máxima de plataforma de 3 metros, se alcanzan alturas de picking de hasta 4,6 metros.
- La construcción de horquillas libres se pueden tomar tanto pallets abiertos como cerrados.
- El grupo de tracción de 3,2 kW impresiona por sus altos valores de aceleración, y las grandes capacidades de batería permiten aplicaciones largas también en el servicio a varios turnos.
- El acceso bajo, la adherencia perfecta de la plataforma del conductor, así como la libertad de movimientos óptima al subir y bajar de la carretilla, garantizan un trabajo seguro.
- El puesto del conductor está diseñado para permitir un trabajo cómodo y cuidadoso: distribución intuitiva de los elementos de mando, pantalla de 4 pulgadas y tres programas de marcha seleccionables.

Marca	Jungheinrich
Modelo	EKS 110L 100E
Dimensiones	16.08 x 6.06 x 4.09 pulgadas
Capacidad de carga	1,000 kg / 1 ton.
Altura de elevación	2.80 m
Velocidad de conducción	de 13 km/h

Longitud total	3.0 m
Tensión de batería	24 V
Costo	\$3,500.00
Cantidad sugerida	3

Fuente: Elaboración propia.

Ventajas de aplicación:

Eficiencia mejorada: Al manejar hasta 1 tonelada de material o productos a la vez, la preparadora de pedidos puede reducir significativamente el tiempo necesario para recoger y preparar los pedidos. Esto mejora la eficiencia general del proceso de picking y reduce los tiempos de ciclo.

Capacidad de manejo de grandes volúmenes: La preparadora con capacidad para 1 tonelada es ideal para manejar grandes volúmenes de pedidos, lo que es útil para el manejo rotativo de inventario que debe ser despachado diariamente.

Seguridad y ergonomía: El uso de este equipo puede reducir la necesidad de levantar y transportar manualmente grandes cantidades de productos, lo que mejora la seguridad y ergonomía para los trabajadores.

A continuación se muestra una comparación cuantitativa de utilizar una transpaleta manual o carretilla (equipo actual) y una preparadora de 1 tonelada (equipo propuesto).

Tabla 97: Comparativa transpaleta y preparadora

Criterio	Transpaleta Manual	Preparadora de 1 ton.
Velocidad de desplazamiento	<p>1-3 km/h</p> <p>Limitada por la fuerza física del operador.</p>	<p>6-10 km/h</p> <p>La operación es más eficiente y rápida debido a los controles automáticos de elevación y manejo de la carga.</p>
Capacidad de carga	<p>0.5 toneladas</p> <p>La capacidad de carga dependerá de la asignada por el operador y el esfuerzo que ejerza sobre ella.</p>	<p>1 tonelada</p> <p>Su rendimiento es mucho más alto debido a la motorización.</p>
Rendimiento (pallets/hora)	<p>10-15 pallets/h</p> <p>Depende de la distancia de transporte y la eficiencia del operador.</p>	<p>25-40 pallets/h</p> <p>Rendimiento alto gracias a su velocidad de operación y la facilidad con la que se pueden manipular los pallets.</p>
Distancias recorridas	<p>Cortas – 60%</p> <p>Para recorridos largos o frecuentes, el operador se fatiga más rápido, lo que disminuye el rendimiento.</p>	<p>Largas – 15%</p> <p>Es ideal para recorridos largos dentro del almacén donde su velocidad y motorización ofrecen ventajas importantes.</p>

Criterio	Transpaleta Manual	Preparadora de 1 ton.
<i>Esfuerzo físico</i>	<p>Alto – 70%</p> <p>Requiere esfuerzo físico considerable, especialmente cuando se manipulan cargas pesadas o se recorren largas distancias. El nivel de fatiga del operador influye directamente en el rendimiento y los tiempos.</p>	<p>Bajo – 20%</p> <p>Requiere mucho menos esfuerzo físico, ya que es un equipo motorizado. El operador solo debe controlar el vehículo y la elevación de la carga, lo que permite mantener un ritmo de trabajo constante y más eficiente durante periodos prolongados.</p>
<i>Costos de operación</i>	<p>Bajos</p> <p>Bajo costo inicial y mantenimiento, pero puede generar costos indirectos por la baja eficiencia y la mayor fatiga de los operadores.</p>	<p>Medio alto</p> <p>Mayor costo de adquisición y mantenimiento, pero compensa con un mayor rendimiento y eficiencia, lo que puede reducir los costos operativos en el largo plazo.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 98: Ficha técnica envolvedora film automática.

Descripción de la herramienta	la <u>Envolvedora de papel film</u>	<p>Envolvedora de perfil bajo totalmente automática, con cuatro soluciones originales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ sistema automático de sujeción del film ▪ corte automático ▪ sistema de sellado ▪ dispositivo de eliminación de cola. <p>Junto con un control remoto, estos cuatro sistemas permiten al operador estar libre de todo trabajo manual, aumentando la seguridad, mejorando la calidad del embalaje y ahorrando tiempo.</p>
		
Marca	ESP Superplus	
Área de la plataforma	ø1.650 mm	
Altura máxima del pallet	2.20 m	
Tamaño máximo del pallet	800x1,200 mm	
Peso máximo de carga	2,000 kg / 2 ton.	
Ciclos de trabajo	Ascenso/descenso, hoja superior, capas	
Modos de trabajo	Semi-manual, semi-automático, altura fija	
Costo	\$2,300.00	
Cantidad sugerida	2	

Fuente: Elaboración propia.

Ventajas de aplicación:

- **Protección y seguridad del producto:** El film que proporciona esta máquina es una capa de protección que ayuda a mantener los productos en su lugar durante el transporte y almacenamiento. Esto reduce el riesgo de daño y asegura que los productos lleguen en buen estado a su destino.
- **Mejora de la estabilidad de la carga:** Al envolver los productos con film estirable, se mejora la estabilidad de la carga, evitando que los productos se deslicen o se desordenen durante el manejo y el transporte. Esto es especialmente útil para pallets y cargas irregulares.
- **Mayor eficiencia en el proceso de embalaje:** La envolvente automática de film estirable puede envolver productos de manera rápida y consistente, mejorando la eficiencia en el proceso de embalaje y reduciendo el tiempo necesario para completar cada tarea.
- **Reducción de desperdicio:** El uso eficiente del film estirable reduce el desperdicio de material en comparación con métodos de embalaje menos eficientes. Esto no solo ayuda a reducir costos, sino que también contribuye a prácticas más sostenibles.

A continuación se muestra una comparación cuantitativa de utilizar papel film de manera manual (equipo actual) y una envolvente automática de film (equipo propuesto).

Tabla 98: Comparativa papel film manual y automático.

Criterio	Papel film manual	Envolvente automática
<i>Tiempo por pallet</i>	2 - 5 minutos El proceso de envolvimiento manual implica que el operario camine alrededor del pallet varias veces para aplicar el film.	30 seg. – 1.5 minutos La máquina tiene ciclos preprogramados que optimizan el proceso de envolvimiento, lo que permite envolver un pallet de manera rápida y eficiente.

Criterio	Papel film manual	Envolvedora automática
<i>Rendimiento (pallets/hora)</i>	10-20 pallets/hora El rendimiento depende de la habilidad y la resistencia del operario.	30-50 pallets/hora El tiempo es muy consistente, ya que las envolvedoras automáticas mantienen un ciclo uniforme.
<i>Consumo de film</i>	15-30 % más	10-30% menos
<i>Consistencia</i>	Baja, depende del operario Esto puede generar inconsistencias en la seguridad de la carga y riesgos de que los productos no queden bien asegurados.	Alta, parámetros ajustables Proporciona envolvimientos consistentes y seguros en cada ciclo. Las máquinas permiten ajustar parámetros como la tensión del film, el número de vueltas, y patrones de envolvimiento.
<i>Esfuerzo físico</i>	Alto – 70% Requiere un esfuerzo físico significativo por parte del operario, quien debe caminar alrededor del pallet, a menudo en posiciones incómodas, y manipular el rollo de film.	Bajo – 5% El operario solo debe colocar el pallet y configurar la máquina, lo que minimiza el esfuerzo físico.
<i>Costos de operación</i>	Bajo costo inicial, alta fatiga Los costos iniciales son bajos, ya que solo se	Mayor costo inicial, ahorro en materiales y tiempo

Criterio	Papel film manual	Envolvedora automática
	necesita comprar el film y los dispensadores manuales, pero los costos indirectos como la fatiga y la baja eficiencia pueden aumentar	El costo inicial de adquisición y mantenimiento es mayor, pero los ahorros en tiempo, material y esfuerzo pueden compensar la inversión inicial a largo plazo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 99: Ficha técnica pallets de plástico.

Descripción de la Pallets de plástico herramienta



Un pallet plástico es una herramienta esencial en la cadena de suministro moderna, que facilita la manipulación, almacenamiento y transporte de productos de manera eficiente y segura. Entre sus características:

- Estructura de una sola pieza, con refuerzos internos
- Capacidad para apilar varios pallets uno sobre otro
- Superficie lisa, ranurada, con tacos antideslizantes
- Fabricados a partir de materiales reciclables, contribuyendo a prácticas sostenibles.
- Resistente a condiciones adversas como humedad, corrosión, y plagas.

Material	Polipropileno (PP) ó Polietileno (PE)
Dimensiones	1016 mm x 1219 mm x 150 mm
Peso	10 kg
Carga dinámica	1,500 kg
Carga estática	5,000 kg
Carga de apilamiento	1,500 kg
Numero de rieles	4
Resistencia térmica	-20°C hasta 70°C
Costo	\$34 aprox.
Cantidad sugerida	320 unidades

Fuente: Elaboración propia.

Ventajas de aplicación:

- **Durabilidad y longevidad:** Los pallets de plástico son extremadamente duraderos y resistentes a condiciones adversas, como humedad, corrosión y plagas. Esto significa que tienen una vida útil mucho más larga que los pallets de madera, lo que puede resultar en menos reemplazos y menor costo a largo plazo.
- **Menor mantenimiento:** Los pallets de plástico requieren menos mantenimiento que los de madera. No necesitan reparaciones frecuentes ni tratamientos especiales contra plagas o humedad.
- **Peso ligero:** Los pallets de plástico son ser más ligeros que los de madera, lo que facilita su manejo y transporte. Esto puede reducir los costos asociados con el transporte y la manipulación.

- **Resistencia al impacto:** Los pallets de plástico tienen una buena resistencia al impacto y no se rompen ni se astillan fácilmente, a diferencia de los pallets de madera que pueden deteriorarse con el tiempo y el uso.

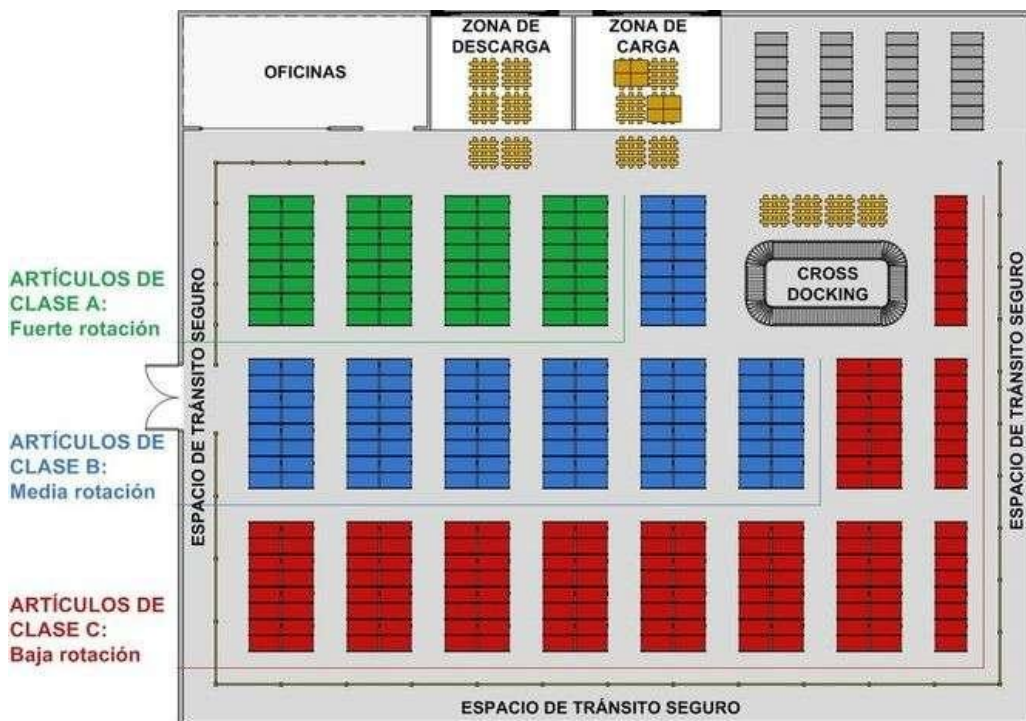
FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO ABC PARA LA EMPRESA

El método ABC para la gestión de almacenes es una estrategia de clasificación de la mercancía en función de su valor y nivel de rotación.

Se trata de un sistema de optimización logística destinado a mejorar los tiempos de entrada y salida de los productos del inventario, priorizando aquellos que otorgan una mayor ganancia.

De esta manera, LICA clasifica los artículos de manera que se distribuyan estratégicamente para que el aporte económico a la empresa sea máximo, siendo los artículos categorizados como A los más rentables y los de clase B, C los más ineficientes de gestionar sin dejar a un lado el porcentaje económico que aportan.

Ilustración 63: Método ABC para distribución de productos.



Fuente: Elaboración propia.

Sección A: Galletas Delirice

Aquí la referencia de lo más importante, rotación y mayor beneficio a los ingresos del almacén.

Control: Es importante también contemplar a esta categoría como la referencia para invertir recursos en stock, pues necesitarán de mayor control y revisión, cualquier problema con estos productos equivaldrían a pérdidas importantes.

Ubicación: Zonas cercanas a la salida, de fácil acceso y ya preparadas para sus posibles envíos por unidades de carga, incluso optimizando y automatizando de manera mucho más expedita su importancia en el renglón de servicio al cliente.

Sección B: Productos de limpieza

Aquí la mercancía con rotación media.

Control: La verificación, limpieza y controles tendrían que llevarse a cabo de manera moderada, planeando también convertir a esta sección en A, y estimulando comunicación, ventas y difusión para que eso suceda.

Ubicación: Lugares accesibles detrás de los espacios de la sección A, de acceso rápido pero no siempre directo a todas las unidades de carga.

Sección C: Cosméticos

Aquí se agregarían los productos en espera que aportan menor ingreso, productos de rotación baja.

Control: En esta sección se pueden ahorrar controles y verificaciones para invertir en las otras dos secciones más importantes, el control de inventarios puede ser esporádico y simple, lo suficiente para evitar problemas de caducidad.

Ubicación: Puntos alejados de la zona de expedición, y en los niveles superiores o con más problemas de accesibilidad.

PROPUESTA DE DISTRIBUCION DE RACKS

La ubicación de cada uno de los racks se trabajó en base a la planta con medidas otorgada por la empresa, los cálculos se realizaron en base al área disponible de cada bodega, dimensiones de la estantería a elegir y comprar, y las holguras de espacio que deben tener las cargas y los estantes para el correcto flujo de operarios y movimientos a realizar.

La presente ubicación está constituida por racks para sistema selectivo, según los requisitos y especificaciones proporcionadas por el la empresa y cuya distribución se refleja en plano adjunto.

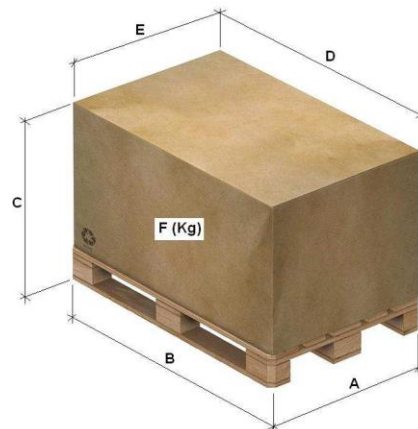
Unidad de carga

Unidad de carga en la que está basado el proyecto, tipo de tarima: Europaleta, medidas de 1,000 x 1,200 mm. El siguiente formato especifica los tipos de cajas que estarán sobre los pallets para entender la capacidad tanto en dimensiones como en peso que cada uno es capaz de poseer.

Ilustración 64: Formato para capacidad de carga en pallet.

	TIPO1	TIPO2	TIPO3	TIPO4
A- mm				
B- mm				
C- mm				
D- mm				
E- mm				
F-kg (*)				
Entrada por el lado:				
Material de la tarima	(Madera, plástico, metal, otros...)			

(*) Includa la tarima



Fuente: Manual MECALUX.

Por ejemplo, se muestra una diferencia de dos tipos de carga que cumplan con las dimensiones del pallet, un ejercicio que también se puede llevar a cabo con la práctica de medir los volúmenes y pesos de los bultos que se ubicaran en todas las tarimas consideradas para cada nivel.

Tabla 100: Ejemplo de asignación de carga.

	Tipo 1	Tipo 2
A-mm	1,000	1,000
B-mm	1,200	1,200
C-mm	885	750
D-mm	950	630
E-mm	800	700
F-kg (*)	45	30
Entrada por el lado:	Mas amplio	Mas amplio
Material de la tarima	Polipropileno	Polipropileno

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 65: Ejemplo de almacenamiento en LICA.



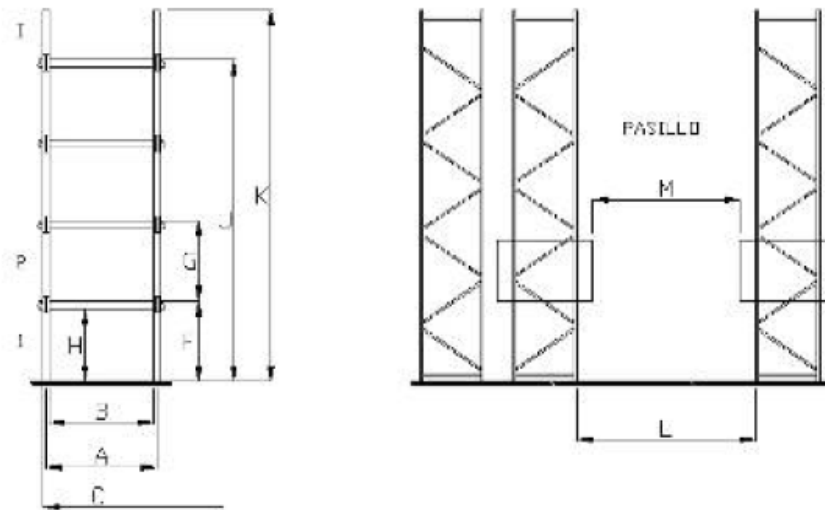
Fuente: Visitas técnicas en la empresa.

Entendiendo que múltiples empaques pueden abarcar un solo pallet, ya que LICA cuenta con productos que se embalan con cantidades mayores a 5 cajas, como por ejemplo el producto de maquillaje que esta empacado en cajas de 400x400 mm, dimensión que generando el cálculo correcto, cada pallet podría almacenar 12 cajas embaladas de esta categoría de productos. Ejercicio replicable para los distintos empaques que ocupan para las galletas y productos de limpieza.

Para la distribución de racks se han tomado los siguientes formatos que consideran las medidas entre niveles, estantes, bastidores, pasillos y otras que cumplan con la correcta cantidad y ubicación en todas las bodegas de productos.

Ilustración 66: Selección de estantes por espacios cúbicos.

Racks	Número	Longitud (mm)	Profundidad (mm)
Un acceso	-	----	----
Doble acceso			



A (mm)	B (mm)	C	D	E (kg)	F (mm)	G (mm)	H (mm)
Longitud módulo a ejes	Longitud entre puntales	Nº módulos en longitud	Nº cargas x hueco	Carga solicitada x hueco	Altura suelo 1 ^{er} nivel	Altura entre niveles	Luz libre
----	----	----	----	----	----	----	----

I	J (mm)	K (mm)	L (mm)	M (mm)	N (mm x mm)	O (kg)
Nº niveles de carga	Altura a último nivel	Altura total instalación	Pasillo entre racks	Pasillo entre cargas	Dimensiones placa apoyo	Carga orientativa x placa
----	----	----	----	----	----	----

Fuente: Manual MECALUX.

Disposición para Bodega 1: Cosméticos

Tabla 101: Disposición de racks para bodega 1.

Nº de racks propuestos	Longitud entre puntales (m)	Nº niveles de carga	Nº de cargas por hueco	Nº de cargas por estante	Altura entre niveles (m)	Altura total instalación (m)	Pasillo entre racks (m)	Pasillo entre cargas (m)
10	1.2	3	2	6	1.2	3.0	1.85	1.80

Fuente: Elaboración propia.

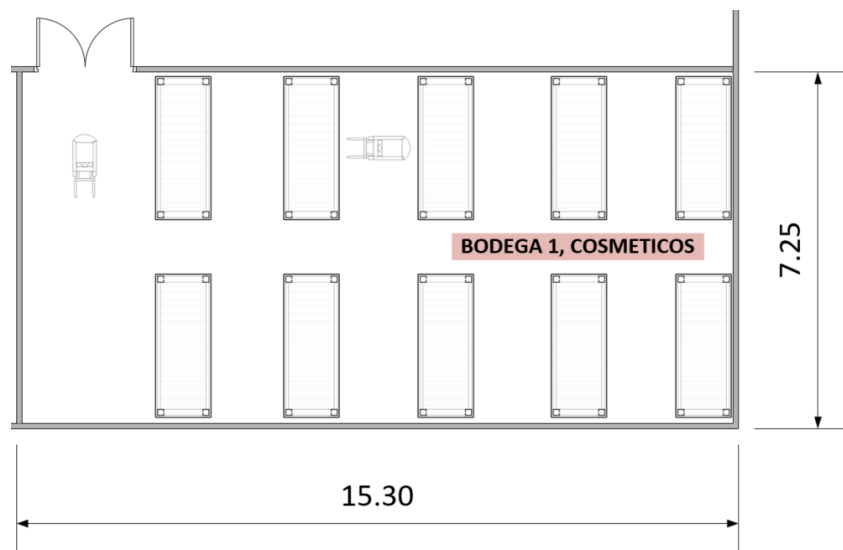
El área para la bodega de cosméticos tiene una dimensión de 15.30 x 7.25 m (largo x ancho) tomando la longitud de los estantes de 2.70 m permiten ubicarse en paralelo uno seguido de otro y con un pasillo entre racks de 1.85 m.

El ancho de los racks es de 1.20 m, se ha considerado un pasillo paralelo entre cargas al frente del siguiente estante de 1.80 m, dimensión suficiente para poder maniobrar con la preparadora y subir o bajar los pallets.

La longitud total del ancho de racks y pasillos en paralelo es de 13.2 m, restando la longitud total de este espacio, quedaría una entrada principal disponible de 2.10 m

La distribución en plano quedaría de la siguiente manera:

Ilustración 67: Disposición de racks para bodega 1.



Fuente: Elaboración propia.

Disposición para Bodega 2: Limpieza

Tabla 102: Disposición de racks para bodega 2.

Nº de racks propuestos	Longitud entre puntales (m)	Nº niveles de carga	Nº de cargas por hueco	Nº de cargas por estante	Altura entre niveles (m)	Altura total instalación (m)	Pasillo entre racks (m)	Pasillo entre cargas (m)
9	1.2	3	2	6	1.2	3.0	-	1.80

Fuente: Elaboración propia.

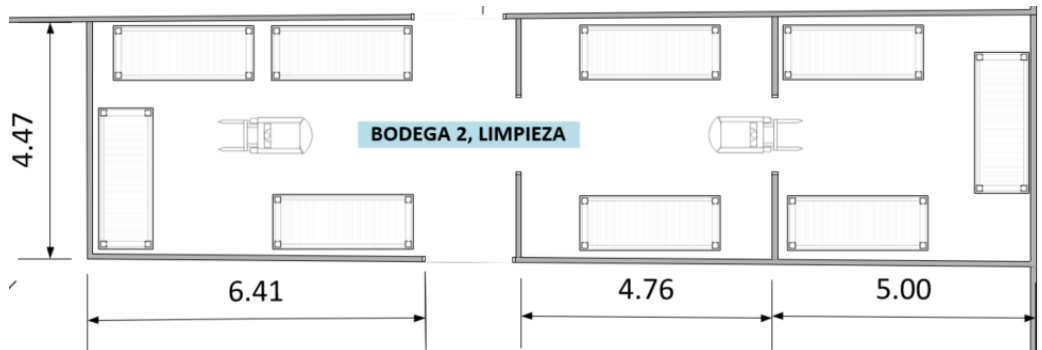
El área para la bodega de limpieza se divide en dos secciones la primera tiene una dimensión de 6.41 x 4.47 m (largo x ancho) y la segunda de 9.76 x 4.47 m tomando la longitud de los estantes de 2.70 m permiten ubicarse de la siguiente manera:

- Sección 1: 2 en paralelo uno seguido de otro y 2 en perpendicular.
- Sección 2: 4 en paralelo y separados de forma individual por divisiones de pared y 1 al fondo del pasillo de manera perpendicular.

El ancho de los racks es de 1.20 m, se ha considerado un pasillo paralelo entre cargas al frente del siguiente estante de 2.07 m, dimensión suficiente para poder maniobrar con la preparadora y subir o bajar los pallets.

La distribución en plano quedaría de la siguiente manera:

Ilustración 68: Disposición de racks para bodega 2.



Fuente: Elaboración propia.

Disposición para Bodega 3: Limpieza

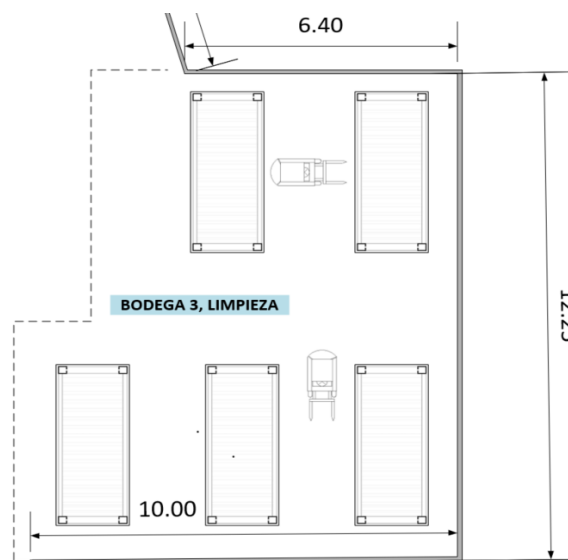
Tabla 103: Disposición de racks para bodega 3.

Nº de racks propuestos	Longitud entre puntales (m)	Nº niveles de carga	Nº de cargas por hueco	Nº de cargas por estante	Altura entre niveles (m)	Altura total instalación (m)	Pasillo entre racks (m)	Pasillo entre cargas (m)
5	1.2	4	3	12	1.2	4.0	4.45	1.80

Fuente: Elaboración propia.

El área para la bodega de limpieza cuenta con otra sección en donde el modelo de estantes cambia con una mayor altura y longitud, aprovechando la mayor altura de esta bodega se han seleccionado este tipo de racks. Esta sección tiene una dimensión de 12.25 x 10.0 m (largo x ancho) tomando la longitud de los estantes de 3.90 m permiten ubicarse en paralelo con cargas de frente y con un pasillo entre racks de 4.45 m. El ancho de los racks es de 1.20 m, se ha considerado un pasillo paralelo entre cargas al frente del siguiente estante de 1.95 m, dimensión suficiente para poder maniobrar con la preparadora y subir o bajar los pallets. La distribución en plano quedaría de la siguiente manera:

Ilustración 69: Disposición de racks para bodega 3.



Fuente: Elaboración propia.

Disposición para Bodega 3: Galletas

Tabla 104: Disposición de racks para bodega 3.

Nº de racks propuestos	Longitud entre puntales (m)	Nº de niveles de carga	Nº de cargas por hueco	Nº de cargas por estante	Altura entre niveles (m)	Altura total instalación (m)	Pasillo entre racks (m)	Pasillo entre cargas (m)
15	1.2	4	3	12	1.2	4.0	-	2.5

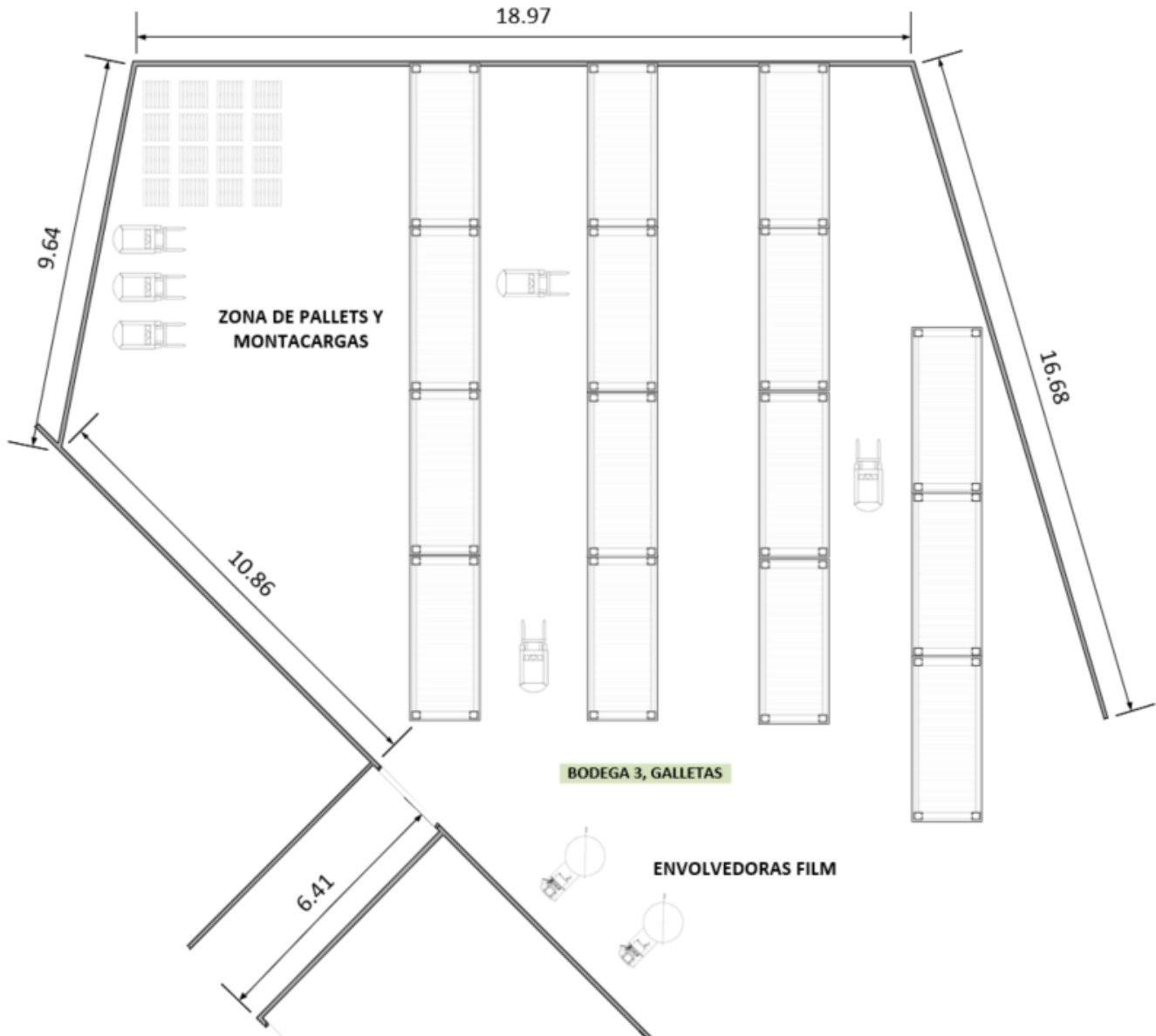
Fuente: Elaboración propia.

El área para la bodega de galletas cuenta con los modelos de estantes distribuidos en la sección anterior. Para esta estantería se han propuesto ubicaciones en paralelo uno seguido de otro y con pasillos más extensos que aprovechan el largo total del almacén, permiten ubicarse en paralelo con cargas de frente.

El ancho de los racks es de 1.20 m, se ha considerado un pasillo paralelo entre cargas al frente del siguiente estante de 2.5 m, dimensión suficiente para poder maniobrar con la preparadora y subir o bajar los pallets. También se refleja una zona en donde se podrán ubicar pallets adicionales, la estación de montacargas, y las envolvedoras film, área solicitada por la empresa para tener mejor manejo de productos terminados o listos para despachar.

La distribución en plano quedaría de la siguiente manera:

Ilustración 70: Disposición de racks para bodega 3.



Fuente: Elaboración propia.

La distribución final de los racks vista desde toda la planta de la empresa es la siguiente:

Ilustración 71: Layout completo actualizado



Fuente: Elaboración propia

GANANCIA DE CAPACIDAD

La ganancia de capacidad al implementar el nuevo sistema de racks, debe compararse con el espacio actual usado, dicho cálculo se genera por el número de pallets y la capacidad de cada uno.

Se compara la capacidad actual de las 3 secciones destinados a este almacenaje con la nueva capacidad de almacenaje que brindaría la estantería. Recordando que el número de pallets actuales son los distribuidos a nivel de piso y separados por áreas para evitar cruces de productos.

Tabla 105: Ganancia de capacidad por sistema de racks.

Ubicación	Capacidad por pallet (kg)	Número de pallets actuales	Capacidad total (kg)
Bodega 1: Cosméticos	1,500	25	37,500
Bodega 2: Limpieza	1,500	45	67,500
Bodega 3: Galletas	1,500	75	112,500
Capacidad actual de almacenaje			217,500 kg

Fuente: Elaboración propia

En base a la distribución y totalización de los racks propuestos, se realiza el mismo cálculo para generar la nueva capacidad por área que se aprovecharía utilizando la altura, cantidad y niveles de cada estante.

Tabla 106: Ganancia de capacidad por sistema de racks.

Ubicación	Capacidad por pallet (kg)	Cantidad de estantes propuestos	Capacidad de pallets por estante	Número de pallets adicionales	Capacidad total (kg)
Bodega 1: Cosméticos	1,500	10	6	35	90,000
Bodega 2: Limpieza	1,500	9	6	5	81,000
Bodega 3: Limpieza	1,500	5	12	5	90,000
Bodega 3: Galletas	1,500	15	12	105	270,000
Capacidad propuesta de almacenaje					531,000 kg

Fuente: Elaboración propia.

NOTA: En la bodega de limpieza se divide en dos debido que dicho producto ocupa ambos modelos de estantería, de 3 y 5 niveles, es decir distintas capacidades.

Comparativa final

$$\text{Beneficio} = \frac{\text{Capacidad propuesta}}{\text{Capacidad actual}}$$

Beneficio por bodega

Tabla 107: Beneficio por bodega por sistema nuevo de racks.

Ubicación	Capacidad actual (kg)	Capacidad propuesta (kg)	Beneficio
Bodega 1: Cosméticos	37,500	90,000	2.40
Bodega 2: Limpieza	67,500	171,000	2.53
Bodega 1: Galletas	112,500	270,000	2.40

Fuente: Elaboración propia.

Beneficio por total

Tabla 108: Beneficio por bodega por sistema nuevo de racks.

Capacidad actual	Capacidad propuesta	Beneficio
217,500 kg	471,000 kg	2.44

Fuente: Elaboración propia.

Con este análisis se logra visualizar que es posible duplicar y agregar un poco más a la capacidad de almacenamiento por bodega y total del almacén que se tiene actualmente, por lo que en este sentido la estantería cumple con el objetivo de aumentar el volumen de stock rotativo según el sistema de inventario que manejan. Incrementar el doble la capacidad de almacenamiento ofrece diversos beneficios cuantitativos que pueden traducirse en mejoras significativas en términos operativos y financieros. Aquí algunos de los principales beneficios:

Reducción de costos de logística y transporte: Con una mayor capacidad, es posible hacer compras más grandes, aprovechando descuentos por volumen y reduciendo los costos de transporte al necesitar menos viajes para abastecerse.

Esto también ayuda a amortizar mejor los gastos fijos de transporte.

Mejor control del inventario y reducción de faltantes: Al contar con mayor espacio, es posible almacenar un inventario más amplio y mantener un nivel de existencias más alto, lo que disminuye la probabilidad de quiebres de stock o faltantes. Esto mejora el servicio al cliente y evita ventas perdidas, aumentando el ingreso por ventas.

Aprovechamiento de economías de escala: Al poder manejar un volumen de productos mayor, se pueden reducir los costos unitarios de almacenamiento y de operación por unidad de producto, ya que los costos fijos del almacén se distribuyen entre una mayor cantidad de inventario.

Optimización de procesos de preparación y despacho de pedidos: Con un inventario más amplio en el mismo almacén, los tiempos de preparación y despacho se reducen. Esto permite procesar más pedidos al mismo tiempo o en menos tiempo, lo que puede optimizar los costos laborales y de operación.

Potencial para expandir el portafolio de productos: Una mayor capacidad permitirá introducir nuevos productos sin necesidad de reducir el inventario existente, lo cual puede abrir nuevas fuentes de ingresos y diversificar las ventas.

COSTOS DE LA ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO

A continuación, se muestran los costos contemplados para la estructura de almacenamiento propuesta entre sistema de racks y equipos adicionales. Los costos del sistema de racks y equipos adicionales se han considerado con el proveedor Mecalux y NobleMaq, de México respectivamente, especialistas en la importación e instalación de diferentes modelos de estantería industrial y equipos para manejo de cargas en almacenes. Para el proyecto se han cotizado costos en base al modelo “rack selectivo de pallets” siendo el seleccionado y el propuesto para la contraparte. Los costos se detallan por bodega y tipo de estantería.

Tabla 109: Costos de racks para bodega 1.

Bodega 1: Cosméticos		Racks selectivos 3 niveles					
Medidas		2,700 x 1,200 x 3,000 mm (LxDxH)					
Cantidad requerida		10					
N°	Componente	Descripción	Unidad	Cantidad por estante	Cantidad total requerida	Costo Unitario	Costo total
1	Bastidores	Acero reforzado, 122 x 3,000 mm (ancho por alto)	Unidad	4	40	\$ 85.87	\$ 3,434.80
2	Diagonales	Longitud de 1,200 mm	C2	12	120	\$ 53.03	\$ 6,363.60
3	Pies de bastidores	Base de acero reforzado para sujeción en suelo 175x93 mm	C2	4	40	\$ 37.23	\$ 1,489.20
4	Placas de nivelación	Para bases de pie 175x93 mm	Unidad	4	40	\$ 21.57	\$ 862.80
5	Anclajes de expansión	Para fijación de bastidores al suelo de concreto	C4	12	120	\$ 8.25	\$ 990.00
6	Tornillos de alta resistencia	Para asegurar componentes estructurales	C4	12	120	\$ 6.74	\$ 808.80
7	Arandelas de seguridad	Para mejorar la fijación y seguridad	C4	12	120	\$ 1.75	\$ 210.00

Bodega 1: Cosméticos		Racks selectivos 3 niveles					
Medidas		2,700 x 1,200 x 3,000 mm (LxDxH)					
Cantidad requerida		10					
N°	Componente	Descripción	Unidad	Cantidad por estante	Cantidad total requerida	Costo Unitario	Costo total
8	Pernos de anclaje	Para asegurar estabilidad lateral	C3	6	60	\$ 4.00	\$ 240.00
9	Largueros	Modelos 2C, 2,700x120x50 mm	Unidad	6	60	\$ 72.15	\$ 4,329.00
10	Malla metálica	Acero reforzado, 1,200x2,700 mm (ancho por largo)	Unidad	3	30	\$ 40.17	\$ 1,205.10
11	Protección lateral	Longitud de 1,200 mm, Incluye anclajes	Unidad	2	20	\$ 32.45	\$ 649.00
12	Protección puntal-bastidor	Incluye anclajes	Unidad	4	40	\$ 21.14	\$ 845.60
13	Refuerzo puntal	Incluye anclajes	Unidad	4	40	\$ 23.36	\$ 934.40
14	Instalación	Instalación por rack	Unidad	1	10	\$ 250.00	\$ 2,500.00
TOTAL							\$ 24,862.30

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 110: Costos de racks para bodega 2.

Bodega 2: Limpieza		Racks selectivos 3 niveles					
Medidas		2,700 x 1,200 x 3,000 mm (LxDxH)					
Cantidad requerida		9					
N°	Componente	Descripción	Unidad	Cantidad por estante	Cantidad total requerida	Costo Unitario	Costo total
1	Bastidores	Acero reforzado, 122 x 3,000 mm (ancho por alto)	Unidad	4	36	\$ 85.87	\$ 3,091.32
2	Diagonales	Longitud de 1,200 mm	C2	12	108	\$ 53.03	\$ 5,727.24
3	Pies de bastidores	Base de acero reforzado para sujeción en suelo 175x93 mm	C2	4	36	\$ 37.23	\$ 1,340.28
4	Placas de nivelación	Para bases de pie 175x93 mm	Unidad	4	36	\$ 21.57	\$ 776.52
5	Anclajes de expansión	Para fijación de bastidores al suelo de concreto	C4	12	108	\$ 8.25	\$ 891.00
6	Tornillos de alta resistencia	Para asegurar componentes estructurales	C4	12	108	\$ 6.74	\$ 727.92
7	Arandelas de seguridad	Para mejorar la fijación y seguridad	C4	12	108	\$ 1.75	\$ 189.00

Tabla 110: Costos de racks para bodega 2.

Bodega 2: Limpieza		Racks selectivos 3 niveles					
Medidas		2,700 x 1,200 x 3,000 mm (LxDxH)					
Cantidad requerida		9					
N°	Componente	Descripción	Unidad	Cantidad por estante	Cantidad total requerida	Costo Unitario	Costo total
8	Pernos de anclaje	Para asegurar estabilidad lateral	C3	6	54	\$ 4.00	\$ 216.00
9	Largueros	Modelos 2C, 2,700x120x50 mm	Unidad	6	54	\$ 72.15	\$ 3,896.10
10	Malla metálica	Acero reforzado, 1,200x2,700 mm (ancho por largo)	Unidad	3	27	\$ 40.17	\$ 1,084.59
11	Protección lateral	Longitud de 1,200 mm, Incluye anclajes	Unidad	2	18	\$ 32.45	\$ 584.10
12	Protección puntal-bastidor	Incluye anclajes	Unidad	4	36	\$ 21.14	\$ 761.04
13	Refuerzo puntal	Incluye anclajes	Unidad	4	36	\$ 23.36	\$ 840.96
14	Instalación	Instalación por rack	Unidad	1	9	\$ 250.00	\$ 2,250.00

Tabla 110: Costos de racks para bodega 2.

Bodega 2: Limpieza		Racks selectivos 3 niveles					
Medidas		2,700 x 1,200 x 3,000 mm (LxDxH)					
Cantidad requerida		9					
N°	Componente	Descripción	Unidad	Cantidad por estante	Cantidad total requerida	Costo Unitario	Costo total
TOTAL							\$ 22,376.07

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 111: Costos de racks para bodega 3.

Bodega 3: Limpieza y Galletas		Racks selectivos 4 niveles					
Medidas		3,900 x 1,200 x 4,000 mm (LxDxH)					
Cantidad requerida		20					
N°	Componente	Descripción	Unidad	Cantidad por estante	Cantidad total requerida	Costo Unitario	Costo total
1	Bastidores	Acero reforzado, 122 x 4,000 mm (ancho por alto)	Unidad	4	80	\$ 85.87	\$ 6,869.60

Tabla 111: Costos de racks para bodega 3.

Bodega 3: Limpieza y Galletas		Racks selectivos 4 niveles					
Medidas		3,900 x 1,200 x 4,000 mm (LxDxH)					
Cantidad requerida		20					
N°	Componente	Descripción	Unidad	Cantidad por estante	Cantidad total requerida	Costo Unitario	Costo total
2	Diagonales	Longitud de 1,200 mm	C2	12	240	\$ 53.03	\$ 12,727.20
3	Pies de bastidores	Base de acero reforzado para sujeción en suelo 175x93 mm	C2	4	80	\$ 37.23	\$ 2,978.40
4	Placas de nivelación	Para bases de pie 175x93 mm	Unidad	4	80	\$ 21.57	\$ 1,725.60
5	Anclajes de expansión	Para fijación de bastidores al suelo de concreto	C4	12	240	\$ 8.25	\$ 1,980.00
6	Tornillos de alta resistencia	Para asegurar componentes estructurales	C4	12	240	\$ 6.74	\$ 1,617.60
7	Arandelas de seguridad	Para mejorar la fijación y seguridad	C4	12	240	\$ 1.75	\$ 420.00

Tabla 111: Costos de racks para bodega 3.

Bodega 3: Limpieza y Galletas		Racks selectivos 4 niveles					
Medidas		3,900 x 1,200 x 4,000 mm (LxDxH)					
Cantidad requerida		20					
N°	Componente	Descripción	Unidad	Cantidad por estante	Cantidad total requerida	Costo Unitario	Costo total
8	Pernos de anclaje	Para asegurar estabilidad lateral	C3	6	120	\$ 4.00	\$ 480.00
9	Largueros	Modelos 2C, 3,900x120x50 mm	Unidad	6	120	\$ 72.15	\$ 8,658.00
10	Malla metálica	Acero reforzado, 1,200x3,900 mm (ancho por largo)	Unidad	3	60	\$ 40.17	\$ 2,410.20
11	Protección lateral	Longitud de 1,200 mm, Incluye anclajes	Unidad	2	40	\$ 32.45	\$ 1,298.00
12	Protección puntal-bastidor	Incluye anclajes	Unidad	4	80	\$ 21.14	\$ 1,691.20
13	Refuerzo puntal	Incluye anclajes	Unidad	4	80	\$ 23.36	\$ 1,868.80
14	Instalación	Instalación por rack	Unidad	1	20	\$ 250.00	\$ 5,000.00

Tabla 111: Costos de racks para bodega 3.

Bodega 3: Limpieza y Galletas		Racks selectivos 4 niveles					
Medidas		3,900 x 1,200 x 4,000 mm (LxDxH)					
Cantidad requerida		20					
N°	Componente	Descripción	Unidad	Cantidad por estante	Cantidad total requerida	Costo Unitario	Costo total
		TOTAL					\$ 49,724.60

Fuente: Elaboración propia.

Los costos han sido considerados por componentes, desglosando el costo unitario de cada uno y el requerimiento necesario para cada estante, multiplicado por el número que cada bodega se ha contemplado.

La siguiente tabla muestra un resumen de los costos totales que la inversión para este apartado requiere, incluyendo los equipos adicionales y los pallets propuestos, montos de flete de importación y la instalación que los proveedores externos ofertan.

Tabla 112: Costos totales para mejoramiento del espacio de almacén.

Descripción	Cantidad	Costo	Costo total	Link
Sistema de racks de 3 niveles, área de cosméticos	10	\$ 2,486.23	\$ 24,862.30	https://tinyurl.com/2985w43v
Sistema de racks de 3 niveles, área de limpieza	9	\$ 2,486.23	\$ 22,376.07	
Sistema de racks de 4 niveles, área de limpieza y galletas	20	\$ 2,486.23	\$ 49,724.60	
Flete de importación de racks	1	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	

Descripción	Cantidad	Costo	Costo total	Link
Instalación de racks	1	\$ 9,750.00	\$ 9,750.00	
Preparadora de 1 tonelada	3	\$ 3,500.00	\$ 10,500.00	https://tinyurl.com/2c8uqf8p
Envolvedora papel film	2	\$ 2,300.00	\$ 4,600.00	https://tinyurl.com/24od2o3m
Pallets de plástico	320	\$ 34.00	\$ 10,880.00	https://tinyurl.com/2c43lcua
TOTAL			\$ 135,692.97	

Fuente: Elaboración propia.

El monto final para la adquisición del sistema de racks y equipos adicionales es de \$135,692.97 siendo este el costo total incurrido únicamente en el proceso de mejora de la capacidad de almacenamiento en las bodegas de LICA.

CAPITULO III

ETAPA DE

EVALUACIONES

XVI. EVALUACIONES DEL PROYECTO

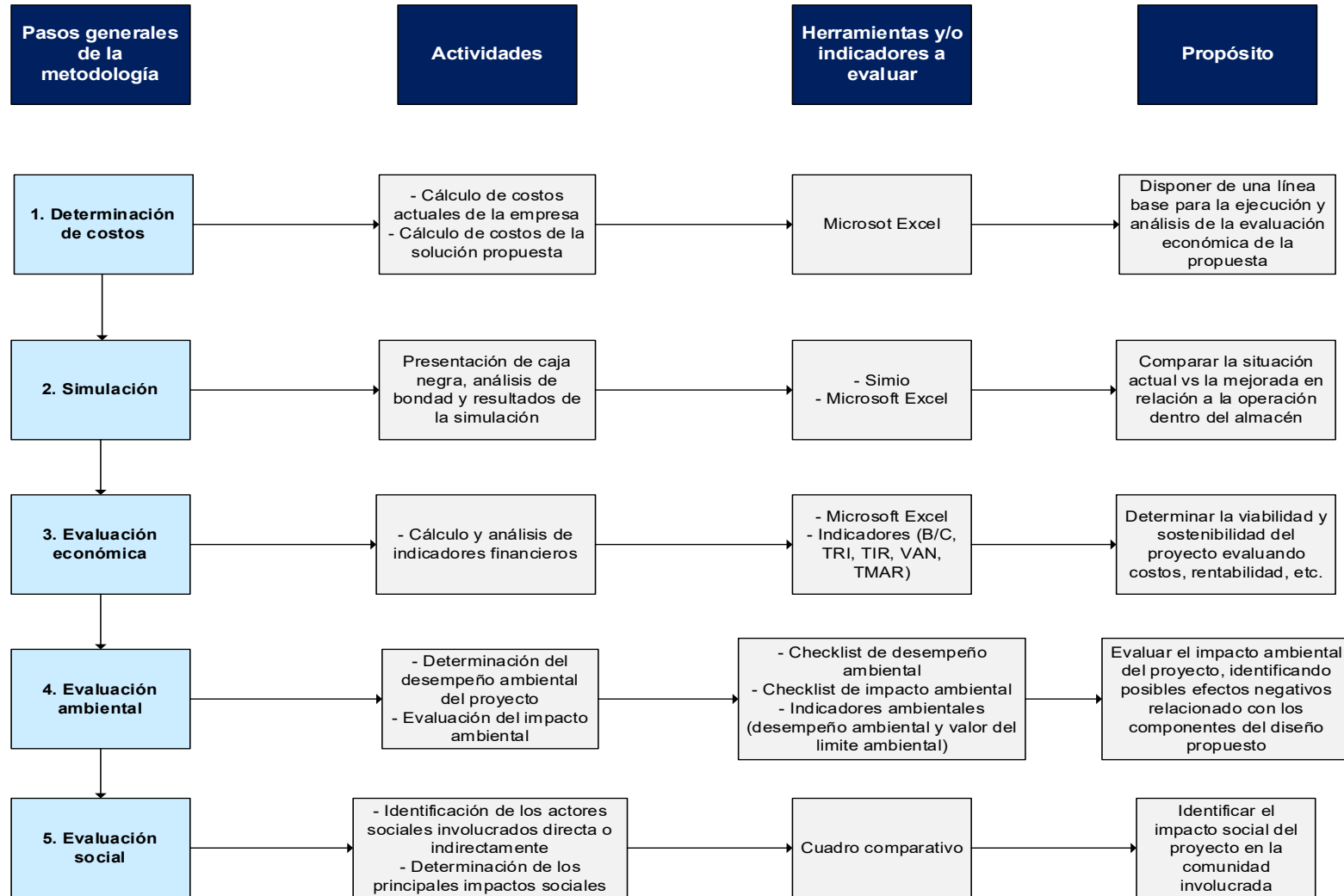
En este capítulo se llevan a cabo diversas evaluaciones destinadas a analizar la propuesta de solución presentada previamente. Estas evaluaciones tienen como propósito principal validar dicha propuesta, asegurándose de que cumpla con los criterios necesarios para determinar su viabilidad. Este proceso busca proporcionar un análisis detallado que permita confirmar si la solución planteada es adecuada y factible para resolver el problema identificado, considerando tanto sus beneficios como posibles limitaciones. Además, se exploran aspectos clave relacionados con la implementación y el impacto esperado, con el fin de garantizar que la propuesta sea sostenible y efectiva en el contexto planteado.

F. EVALUACIONES DEL PROYECTO

Metodología de evaluación

A continuación, se muestra el diagrama que resume toda la metodología a utilizar en la etapa de evaluaciones:

Diagrama 11: Metodología para evaluaciones del proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

Selección del enfoque de evaluación

Para la evaluación de las posibles alternativas de enfoque a la evaluación económica, se plantean los siguientes criterios.

Tabla 113: Descripción de los criterios

Criterio	Descripción
Naturaleza del Proyecto	Se refiere al tipo de cambio o mejora que introduce el proyecto en la organización. Puede tratarse de una optimización de procesos existentes, una ampliación de capacidades o la implementación de un sistema completamente nuevo.
Relación con Operaciones Actuales	Evalúa qué tanto el proyecto afecta los procesos existentes dentro de la empresa. Se analiza si el proyecto se integra fácilmente o si requiere una modificación estructural en las operaciones.
Magnitud de la Inversión	Considera el nivel de recursos financieros requeridos para ejecutar el proyecto. Se evalúa si el costo es bajo y manejable o si implica una inversión significativa en software, infraestructura, personal y capacitación.
Impacto en la Organización	Analiza el grado de cambio que el proyecto genera en la empresa. Puede implicar desde ajustes menores en ciertas áreas hasta una transformación organizacional completa.
Tiempo de Implementación	Se refiere a la duración estimada del proyecto, desde la planificación hasta su puesta en marcha. Un proyecto de rápida implementación suele ser incremental, mientras que los de largo plazo suelen ser integrales.

Análisis de Costos y Beneficios	Evalúa si el proyecto considera solo los costos y beneficios adicionales (evaluación incremental) o si se hace un análisis completo del impacto financiero y operativo (evaluación integral).
--	---

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

Tabla 114: Ponderación para la selección. Fuente: Elaboración propia

Rango de Puntaje Total	Evaluación Recomendada
7 – 11 puntos	Incremental (Cambios menores, mejoras dentro de procesos existentes).
12 – 16 puntos	Depende del contexto (Debe analizarse caso por caso).
17 – 21 puntos	Integral (Transformación completa, nuevo sistema o estructura).

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 115: Criterios para la selección del método de evaluación Incremental o integral.

Criterio	Baja (1 punto)	Media (2 puntos)	Alta (3 puntos)
Naturaleza del Proyecto	Pequeña mejora dentro de un sistema existente.	Expansión o actualización de una parte del proceso.	Creación o implementación de un sistema completamente nuevo.
Relación con Operaciones Actuales	No afecta procesos principales.	Impacta algunas áreas o procesos secundarios.	Impacta toda la operación o implica un cambio estructural.

Criterio	Baja (1 punto)	Media (2 puntos)	Alta (3 puntos)
Magnitud de la Inversión	Costos bajos y limitados a una compra específica.	Inversión moderada en software, equipo o infraestructura.	Inversión alta con múltiples costos asociados (software, hardware, infraestructura, personal, etc.).
Impacto en la Organización	Solo afecta una pequeña parte de la operación.	Cambia procesos en áreas específicas.	Transformación organizacional o afecta múltiples departamentos.
Tiempo de Implementación	Implementación rápida (días o pocas semanas).	Mediano plazo (meses) con ajustes progresivos.	Largo plazo (varios meses o años) con planificación compleja.
Análisis de Costos y Beneficios	Solo se analizan costos y beneficios adicionales.	Comparación de eficiencia antes y después del cambio.	Evaluación completa del impacto financiero y operativo.

Fuente: Elaboración propia basado en "Preparación y Evaluación de Proyectos" de Nassir Sapag y Reinaldo Sapag (6ª edición, McGraw-Hill, 2014

Evaluación de alternativas:

Conociendo las escalas de evaluación de cada criterio se procede a hacer la evaluación de cada alternativa, siendo la alternativa que este dentro del rango la que será catalogada como "la mejor alternativa". Para elegir el enfoque de la evaluación económica se han seleccionado dos opciones que son las siguientes:

- **Enfoque integral:** En la evaluación económica este enfoque implica una visión global y completa de todos los costos y beneficios asociados con un proyecto, considerando todas las variables involucradas y sus interrelaciones. Este enfoque busca evaluar de manera exhaustiva el impacto total de una iniciativa, tanto en el corto como en el largo plazo. Se enfoca en:
 - Costos del proyecto
 - Beneficios del proyecto
 - Indicadores de evaluación del proyecto
 - Comparar con otras alternativas de inversión o solución
- **Enfoque incremental:** Se centra en evaluar solo las diferencias adicionales (incrementales) que un proyecto o intervención genera en comparación con una situación base o de referencia. Este enfoque no toma en cuenta todos los costos y beneficios absolutos, sino que solo considera aquellos efectos adicionales que se producirán como resultado de la decisión o intervención en cuestión.
 - Situación sin proyecto: costos y beneficios sin proyecto
 - Situación con proyecto; costos y beneficios con proyecto
 - Costos y beneficios Incrementales: la diferencia entre con proyecto y sin proyecto

Tabla 116: Ponderación de criterios

Criterio	Estanterías (Puntos)	WMS (Puntos)	Gestión Documental (Puntos)
Naturaleza del Proyecto	2	2	1
Relación con Operaciones Actuales	1	3	2
Magnitud de la Inversión	3	2	1
Impacto en la Organización	1	2	2
Tiempo de Implementación	3	2	2
Análisis de Costos y Beneficios	2	2	2
Total de Puntos	12	13	10

Fuente: Elaboración propia.

En conclusión, la alternativa seleccionada será:

**Alternativa seleccionada:
Enfoque incremental**

La alternativa seleccionada permitirá analizar de manera general la situación de los costos actuales con los proyectados en base a la inversión necesaria para poner en ejecución las propuestas del proyecto.

Método de costeo

Los métodos de costeo para un proyecto nuevo son estrategias utilizadas para calcular y asignar los costos involucrados en su desarrollo. Estos métodos ayudan a determinar la viabilidad financiera y la rentabilidad del proyecto. Las estimaciones de costos prevén los recursos y los costos asociados necesarios para ejecutar un proyecto, lo que ayuda a garantizar que alcance los objetivos del proyecto dentro del cronograma y presupuesto aprobados.

Existen 3 principales metodologías de costos aplicables a cualquier tipo de proyecto, siendo el costeo por absorción, costeo variable y costeo basado en actividades. A continuación se explican brevemente cada una de ellas para entender cuál es la metodología ideal para el proyecto en cuestión.

Costeo por absorción: es el método tradicional y más ampliamente utilizado. En este sistema, todos los costos de producción, tanto fijos como variables, se asignan a los productos. Esto incluye costos directos, como materiales y mano de obra, así como los costos indirectos, como los de mantenimiento de las instalaciones. La principal ventaja de esta metodología es que cumple con las normativas contables y fiscales, ya que proporciona una imagen completa de los costos incurridos en la producción. Además, permite una visión a largo plazo del costo total de un producto.

Costeo directo: también conocido como costeo directo, solo asigna los costos variables (aquellos que cambian con el nivel de producción) a los productos, mientras que los costos fijos se consideran como gastos del período en el que se incurren. Esta metodología es útil para la toma de decisiones a corto plazo, ya que permite identificar con mayor precisión los márgenes de contribución de cada producto.

El costo directo facilita el análisis de rentabilidad y el establecimiento de precios, ya que resalta claramente cuánto contribuye cada unidad producida a cubrir los costos fijos.

Costeo basado en actividades: es una metodología más moderna que busca asignar los costos indirectos de manera más precisa, distribuyendo estos costos según las actividades que generan el consumo de recursos. Este enfoque es particularmente útil en empresas que tienen una gran variedad de productos o servicios, o que operan en entornos complejos donde los costos indirectos son significativos. La principal ventaja del costeo ABC es su capacidad para ofrecer una imagen más precisa del costo real de cada producto, ya que se basa en las actividades que realmente utilizan los recursos.

Esto permite una mejor comprensión de qué productos o servicios son verdaderamente rentables y dónde se pueden hacer mejoras en eficiencia. No obstante, su implementación puede ser costosa y compleja, ya que requiere un análisis detallado de las actividades de la empresa, lo que puede implicar la necesidad de sistemas de información más sofisticados y una mayor cantidad de datos a gestionar.

Tabla 117: Comparativa tipos de costeo para el proyecto.

Criterio	Costeo por Absorción	Costeo Directo	Costeo basado en Actividades
Definición	Asigna todos los costos (fijos y	Considera los costos variables en el producto, los fijos se	Asigna costos indirectos en función de las

Criterio	Costeo por Absorción	Costeo Directo	Costeo basado en Actividades
	variables) a los productos.	llevan como gasto del periodo.	actividades que los generan.
Costos incluidos	Costos fijos y variables.	Costos fijos y variables.	Costos variables y fijos asignados según actividades.
Utilidad	Determinar el costo total del producto, útil para informes financieros.	Análisis de rentabilidad a corto plazo y decisiones gerenciales.	Asignación precisa de costos indirectos, útil para optimización de procesos.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Cumple con normas contables. - Permite calcular margen de ganancia con mayor certeza. 	<ul style="list-style-type: none"> - Útil para análisis de rentabilidad y toma de decisiones rápidas. - Permite evaluar el impacto de costos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Asigna costos indirectos con mayor precisión. - Ayuda a optimizar costos y mejorar eficiencia.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Puede inflar costos si hay baja producción. - Menos útil para decisiones gerenciales. 	<ul style="list-style-type: none"> - No refleja el costo total del producto. - Sin costos fijos en la valoración de inventarios, puede subestimar el verdadero costo de los productos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere mayor información y análisis. - Puede ser complejo y costoso de implementar.

Criterio	Costeo por Absorción	Costeo Directo	Costeo basado en Actividades
Aplicación recomendada	Empresas con producción constante y necesidad de reportes financieros.	Empresas que buscan optimizar precios y estrategias a corto plazo.	Empresas que buscan optimizar precios y estrategias a corto plazo.

Fuente: Elaboración propia.

En conclusión, el rubro del proyecto encamina a analizar un **costeo directo** ya que se analizan los costos fijos y variables desde los salarios, requerimientos de energía, agua, costos de mano de obra, etc., hasta los costos de inversión de equipos, racks, sistemas software y demás necesidades que permitan englobar la inversión necesaria para la implementación de dicho sistema logístico. Este método garantiza la fijación precisa de costos y la presentación de informes financieros adecuados cumpliendo con los principios de contabilidad generalmente aceptados y ofreciendo un enfoque integral para determinar el costo real del proyecto.

G. DETERMINACION DE COSTOS

La correcta asignación de costos, y entre más directa sea ésta, dará como resultado un mejor costeo de los productos. Esto permite a la organización, a partir del establecimiento de un precio de venta, conocer a nivel de mercado qué tan eficiente y efectivamente se están llevando a cabo los procesos de la empresa.

Otras de las clasificaciones más importantes dentro de la contabilidad de costos tradicional, son la determinación de costo variable y costo fijo, pues todo dependerá de la perspectiva y circunstancias de la empresa.

Conocer exactamente cuáles son los costos variables y fijos de la empresa en estudio, permite conocer el margen de contribución de una empresa, el cual es un ingreso de ventas menos el costo variable total; éste luego nos permite realizar una comparación en la empresa sobre lo que puede ser la utilidad del período.

A continuación se realiza una clasificación de los costos fijos y variables mensuales brindados por la contraparte, adicional de los costos que se han determinados como los de inversión para el correcto funcionamiento del sistema logístico propuesto.

1. Costos fijos

Mano de obra

Se detalla el total de gastos de mano de obra para los auxiliares dentro del almacén.

Tabla 118: Costos de Mano de Obra

Puesto	#	Salario	ISSS (7.5%)	AFP (7.75%)	Aguinaldo	Vacación	Costo mes	Costo año
Auxiliar de almacén	10	365	27.375	28.2875	\$ 182.50	\$ 54.75	\$ 440.43	\$ 52,852.00
Total								\$ 52,852.00

Puesto	#	Salario	ISSS (7.5%)	AFP (7.75%)	Aguinaldo	Vacación	Costo mes	Costo año
Conductores	7	365	27.375	28.2875	\$ 182.50	\$ 54.75	\$ 440.43	\$ 36,996.12
Total								\$ 36,996.12

Fuente: Elaboración propia.

Servicios básicos del almacén

Tabla 119: Costos servicios básicos de almacén

DESCRIPCIÓN	COSTO
Electricidad	\$ 135.00
Agua	\$ 95.00
Internet	\$ 45.00

DESCRIPCIÓN	COSTO
Papelería y suministro de oficina	\$ 120.00
TOTAL MES	\$ 274.00
TOTAL AÑO	\$ 3,288.00

Fuente: Elaboración propia.

Salarios administrativos

Tabla 120: Costos de salarios administrativos

Puesto	#	Salario	ISSS (7.5%)	AFP (7.75%)	Aguinaldo	Vacación	Costo mes	Costo año
Jefe de almacén	1	\$ 800.00	\$ 60.00	\$ 62.00	\$ 400.00	\$ 120.00	\$ 965.33	\$ 11,584.00
Gerente General	1	\$ 2,000.00	\$ 150.00	\$ 155.00	\$ 1,000.00	\$ 300.00	\$ 2,413.33	\$ 28,960.00
Gerente de ventas	1	1,200.00	\$ 90.00	\$ 93.00	\$ 600.00	\$ 180.00	\$ 1,448.00	\$ 17,376.00
Total								\$ 57,920.00

Fuente: Elaboración propia.

Otros

Tabla 121: Otros costos fijos

DESCRIPCIÓN	COSTO
Seguro del almacén	\$ 1,100.00
Seguridad privada	\$ 730.00
Seguro de flota	\$ 800.00

DESCRIPCIÓN	COSTO
Permisos de circulación de flota (8 camiones)	\$ 91.44
Depreciación de camiones (estimado)	\$ 1,200.00
TOTAL MES	\$ 3.921.44
TOTAL AÑO	\$ 47,057.28

Fuente: Elaboración propia.

1. Costos variables

Los costos variables son gastos que cambian en función del volumen de producción o ventas de una empresa, aumentan o disminuyen en función de las actividades.

Los costos variables de la empresa respecto al porcentaje mensual y anual de los fijos, es inferior, se muestran a continuación.

Tabla 122: Costos variables de la empresa.

DESCRIPCIÓN	COSTO
Combustible de flota	\$ 2,400.00
Mantenimiento de flota	\$ 1,750.00
Empaques y embalajes (cajas, etiquetas, cinta, bolsas, etc.)	\$ 1,315.00
Devoluciones	\$ 400.00

DESCRIPCIÓN	COSTO
Publicidad variable (campañas especiales)	\$ 500.00
TOTAL MES	\$ 6,365.00
TOTAL AÑO	\$ 76,380.00

Fuente: Elaboración propia.

2. Costos de inversión propuesta

El plan de inversión expuesto a continuación abarca todas las adquisiciones esenciales para ejecutar la implementación y puesta en marcha de la propuesta de mejora. Estas adquisiciones han sido estructuradas y categorizadas según su contexto, lo que permite una identificación y análisis más eficiente. Para facilitar su comprensión, se presenta una lista detallada que incluye cada elemento necesario, especificando su función dentro del proyecto.

Este enfoque busca garantizar una planificación completa y coherente, proporcionando los recursos adecuados para respaldar de manera efectiva el éxito de la mejora planteada.

Ampliación de almacenaje (Adquisición de racks)

Se presenta el costo asociado a los nuevos equipos de almacenaje que serán instalados en el almacén de producto terminado. A continuación, se detalla el desglose de la inversión correspondiente al concepto de equipo de almacenaje.

Tabla 123: Resumen de costos asociados a la instalación del sistema de racks

Descripción	Cantidad	Costo	Costo total
Sistema de racks de 3 niveles, área de cosméticos	10	\$ 2,486.23	\$ 24,862.30

Descripción	Cantidad	Costo	Costo total
Sistema de racks de 3 niveles, área de limpieza	9	\$ 2,486.23	\$ 22,376.07
Sistema de racks de 4 niveles, área de limpieza y galletas	20	\$ 2,486.23	\$ 49,724.60
Flete e importación de racks	1	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00
Instalación de racks	1	\$ 9,750.00	\$ 9,750.00
Preparadora de 1 tonelada	3	\$ 3,500.00	\$ 10,500.00
Envolvedora papel film	2	\$ 2,300.00	\$ 4,600.00
Pallets de plástico	320	\$ 34.00	\$ 10,880.00
TOTAL			\$ 135,692.97

Fuente: Cotizaciones a proveedores

Hardware y software de WMS

Requerimientos de Hardware y Software (WMS)

Se detallan los costos asociados a las licencias del software y hardware de gestión de almacenes considerado en la propuesta. El sistema elegido corresponde al Warehouse Management System by Softland.

La estimación de los costos se basó en la información disponible en el catálogo actualizado de productos de la empresa al momento de la elaboración de este análisis. Seguidamente, se presentan las especificaciones y el desglose relacionado con la adquisición del software.

Tabla 124: Resumen de costos del hardware y software para implementación de WMS

Artículo	Cantidad	Costo	Costo Total
Impresora de Códigos de Barras	1	\$1000	\$ 1,000.00
Etiquetas Adhesivas	2000/mes	\$0.03	\$ 720.00
HandHeld Zebra TC57	2	\$1750	\$ 3,500.00
Software Bartender	Licencia	\$450	\$ 450.00
Integración con SoftLand (dependiendo de la personalización y la escala)	-	3500	\$ 3,500.00
Capacitación del Personal	-	\$750	\$ 750.00
Módem Wi-Fi	2	\$60	\$ 120.00
Cable Ethernet Cat 6 (20 metros)	2	\$20	\$ 40.00
Switch Ethernet (opcional)	1	\$25	\$ 25.00
Instalación profesional (opcional)	1 sesión	\$50	\$ 50.00
TOTAL			\$ 10,155.00

Fuente: Cotizaciones a proveedores

Requerimientos de instalaciones

En este apartado se lleva a cabo la estimación detallada de los costos necesarios para la actualización de las demarcaciones y etiquetas correspondientes al sistema de almacenamiento.

Tabla 125: Resumen de costos para la adecuación del layout del almacén

Descripción	Cantidad	Costo	Costo total
Esmalte epóxico para pisos y garajes 1-part epoxy cleo 1g (3.785 litros)	30 litros	\$ 49.49	\$ 395.92
Rodillo para pintar 9 x 3/8 pulg (22.86 cm x 9.52 mm) BYP	5 unidades	\$ 2.95	\$ 14.75
Maneral para rodillo 9 pulg (22.86 cm) BYP	5 unidades	\$ 1.95	\$ 9.75
Etiquetas autoadhesivas	200 unidades	\$ 0.25	\$ 50.00
Cuidado paso de montacargas (22 x 32 x 1)	1 unidad	\$ 3.20	\$ 3.20
Rotulo para demarcación de estanterias	18 unidades	\$ 3.20	\$ 57.60
Rótulos para señalización de áreas de almacén: (área de materia prima, producto terminado, zona de retiro)	8 unidades	\$ 3.20	\$ 25.60
Guantes, mascarillas y equipo de protección personal (EPP)	5 equipos	\$ 10.00	\$ 50.00
Mano de obra para la instalación	4 personas	\$ 200.00	\$ 800.00
TOTAL			\$ 1,406.82

Fuente: Elaboración propia

Sistema de gestión documental

En este apartado se lleva a cabo la estimación detallada de los costos necesarios para la actualización de las demarcaciones y etiquetas correspondientes al sistema de almacenamiento.

Tabla 126: Resumen de costos del sistema de gestión documental.

Aspecto	Cantidad	Costo (USD)	Total
Licencias Microsoft 365	10	\$ 12.50	\$125.00/ mes
Configuración inicial	No aplica	\$ 200	\$200
Capacitación	No aplica	\$ 200	\$200
Almacenamiento adicional (opcional)	3.	\$ 0.20 USD /GB / Mes	-
TOTAL			\$ 525.00

Fuente: Elaboración propia

Financiamiento del proyecto

El proyecto será financiado mediante instituciones bancarias nacionales, explorando las diversas alternativas que ofrecen las entidades financieras del país. Por ello, se llevó a cabo la búsqueda de opciones de financiamiento considerando las siguientes condiciones:

Tabla 127: Distribución de financiamiento del proyecto

Financiamiento	
Inversión total	\$147,779.79
Porcentaje de financiamiento externo	90%
Monto por financiar	\$133,001.81
Plazo	5 años

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta las condiciones anteriores, se presenta el desglose de costos de las diferentes opciones de financiamiento de las fuentes financieras que operan a nivel nacional que fueron encontradas.

Tabla 128: Desglose de costos de financiamiento

Tasas Activas		Banco agrícola	Banco Cuscatlán	CITIBANK
Créditos para Actividades Productivas	Tasa efectiva			
	Mas de 1 año plazo	22%	19%	22%

Fuente: Elaboración propia

Basándonos únicamente en la tasa efectiva, **BANCO AGRICOLA** ofrece mejor tasa con respecto a los otros dos evaluados es la opción más favorable para créditos a 1 año y más de 1 año.

Tabla 129: Tabla de amortización. Desglose de pagos de la vida del préstamo.

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Intereses	-\$29,102.00	-\$25,341.85	-\$20,754.46	-\$15,157.85	-\$8,329.99
Principal (capital)	-\$17,091.59	-\$20,851.75	-\$25,439.13	-\$31,035.74	-\$37,863.60
Cuota	-\$46,193.59	-\$46,193.59	-\$46,193.59	-\$46,193.59	-\$46,193.59
Saldo Adeudado	\$115,190.22	\$94,338.47	\$68,899.34	\$37,863.60	\$0.00

Fuente: Elaboración propia

Resumen de las inversiones propuestas

Una vez establecido el coste para la implementación de cada una de las partes de la propuesta de mejora, se procede a realizar un consolidado de inversiones para conocer el valor total del proyecto para la actualización del sistema de almacenaje

Tabla 130: Resumen de costos del plan de inversión

Resumen de las inversiones propuestas	
Referencia	Total
Ampliación de almacenaje	\$ 135,692.97
Hardware y software de WMS	\$ 11,561.82
Sistema de gestión documental	\$ 525.00
TOTAL	\$ 147,779.79

Fuente: Elaboración propia

Estado de flujo de caja

A continuación, se presenta el estado de flujo de efectivo de la empresa, cabe destacar que las ventas del año 1 y consecuentes son proyectadas para el año 2025 al 2029.

Tabla 131: Estado de flujo de caja (Con mejora)

DETALLE	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Ingresos de efectivo bruto por ventas al contado		\$ 381,513.46	\$ 389,143.73	\$ 396,926.60	\$ 404,865.13	\$ 412,962.44
(-) impuesto al valor agregado IVA (13%)		\$ 49,596.75	\$ 50,588.68	\$ 51,600.46	\$ 52,632.47	\$ 53,685.12
Ingreso de efectivo neto por ventas al contado		\$ 331,916.71	\$ 338,555.04	\$ 345,326.14	\$ 352,232.67	\$ 359,277.32
(-) Egresos de efectivo por costo de producción de productos		\$ 132,766.68	\$ 135,422.02	\$ 138,130.46	\$ 140,893.07	\$ 143,710.93
Efectivo antes del costo fijo, depreciación y reserva legal		\$ 199,150.03	\$ 203,133.03	\$ 207,195.69	\$ 211,339.60	\$ 215,566.39
(-) Egresos de efectivo por costo de plantilla fija		\$ 110,772.00	\$ 110,772.00	\$ 110,772.00	\$ 110,772.00	\$ 110,772.00
(-) Egresos de efectivo por costos adm de operación		\$ 3,288.00	\$ 3,288.00	\$ 3,288.00	\$ 3,288.00	\$ 3,288.00
(-) Egresos de efectivo por depreciación		\$ 20,254.91	\$ 20,254.91	\$ 20,254.91	\$ 20,254.91	\$ 20,254.91
(-) Egresos de efectivo por reserva legal		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(-) Egresos de efectivo por pago de intereses		\$ 46,445.02	\$ 46,445.02	\$ 46,445.02	\$ 46,445.02	\$ 46,445.02
(-) Egresos por pago de cuentas por pagar periodo anterior		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Efectivo antes de Impuesto Sobre la Renta		\$ 18,390.10	\$ 22,373.10	\$ 26,435.76	\$ 30,579.67	\$ 34,806.46
(-) Egresos de efectivo por Impuesto sobre la renta (30%)		\$ 5,517.03	\$ 6,711.93	\$ 7,930.73	\$ 9,173.90	\$ 10,441.94
Efectivo del periodo antes del pago de dividendos		\$ 12,873.07	\$ 15,661.17	\$ 18,505.03	\$ 21,405.77	\$ 24,364.52
(-) Egreso de efectivo por pago de dividendos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Efectivo del periodo		\$ 12,873.07	\$ 15,661.17	\$ 18,505.03	\$ 21,405.77	\$ 24,364.52
(+) Depreciaciones		\$ 20,254.91	\$ 20,254.91	\$ 20,254.91	\$ 20,254.91	\$ 20,254.91
(+) Dividendos por pagar		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Efectivo Real del Periodo		\$ 33,127.98	\$ 35,916.08	\$ 38,759.94	\$ 41,660.68	\$ 44,619.43
(+) Saldo inicial		\$ -	\$ 33,127.98	\$ 35,916.08	\$ 38,759.94	\$ 41,660.68
Flujo Neto de Efectivo		\$ 33,127.98	\$ 69,044.05	\$ 74,676.01	\$ 80,420.62	\$ 86,280.11
INVERSION	\$ 146,979.79					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 132: Estado de Flujo de Caja (Incremental)

DETALLE	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Ingresos de efectivo bruto por ventas al contado		\$95,378.37	\$97,285.93	\$99,231.65	\$101,216.28	\$103,240.61
(-) impuesto al valor agregado IVA (13%)		\$12,399.19	\$12,647.17	\$12,900.11	\$13,158.12	\$13,421.28
Ingreso de efectivo neto por ventas al contado		\$82,979.18	\$84,638.76	\$86,331.54	\$88,058.17	\$89,819.33
(-) Egresos de efectivo por costo de producción de productos		\$33,191.67	\$33,855.50	\$34,532.61	\$35,223.27	\$35,927.73
Efectivo antes del costo fijo, depreciación y reserva legal		\$49,787.51	\$50,783.26	\$51,798.92	\$52,834.90	\$53,891.60
(-) Egresos de efectivo por costo de plantilla fija		-	-	-	-	-
(-) Egresos de efectivo por costos adm de operación		-	-	-	-	-
(-) Egresos de efectivo por depreciación		\$20,254.91	\$20,254.91	\$20,254.91	\$20,254.91	\$20,254.91
(-) Egresos de efectivo por reserva legal		-	-	-	-	-
(-) Egresos de efectivo por pago de intereses		\$46,445.02	\$46,445.02	\$46,445.02	\$46,445.02	\$46,445.02
(-) Egresos por pago de cuentas por pagar periodo anterior		-	-	-	-	-
Efectivo antes de Impuesto Sobre la Renta		-\$16,912.42	-\$15,916.67	-\$14,901.01	-\$13,865.03	-\$12,808.33
(-) Egresos de efectivo por Impuesto sobre la renta (30%)		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Efectivo del periodo antes del pago de dividendos		-\$16,912.42	-\$15,916.67	-\$14,901.01	-\$13,865.03	-\$12,808.33
(-) Egreso de efectivo por pago de dividendos		-	-	-	-	-
Efectivo del periodo		-\$16,912.42	-\$15,916.67	-\$14,901.01	-\$13,865.03	-\$12,808.33
(+) Depreciaciones		\$20,254.91	\$20,254.91	\$20,254.91	\$20,254.91	\$20,254.91
(+) Dividendos por pagar		-	-	-	-	-
Efectivo Real del Periodo		\$3,342.49	\$4,338.24	\$5,353.90	\$6,389.88	\$7,446.58
(+) Saldo inicial		-	\$3,342.49	\$7,680.72	\$13,034.62	\$19,424.50
Flujo Neto de Efectivo		\$3,342.49	\$7,680.72	\$13,034.62	\$19,424.50	\$26,871.08
INVERSION	\$146,979.79					

Fuente: Elaboración propia.

H. EVALUACION FINANCIERA

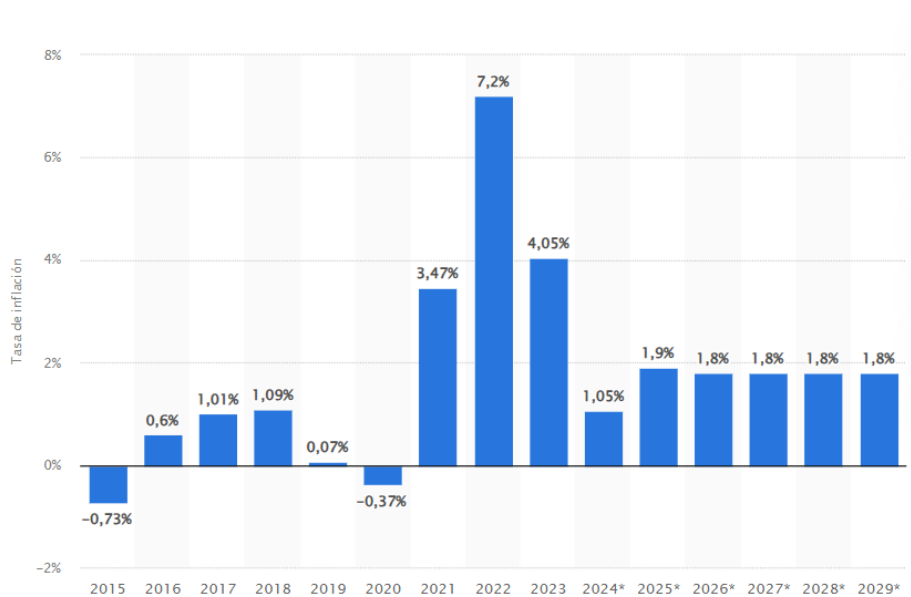
TMAR (Tasa Aceptable de Rendimiento)

La tasa mínima atractiva de rendimiento realiza la función de brindar una referencia comparativa en función de análisis por realizar de los que el inversionista esperarías de las oportunidades de inversión. Esta tasa representa una medida de rentabilidad, la mínima que se le exigirá al proyecto de tal manera que permita cubrir:

- La totalidad de la inversión inicial
- Los egresos de operación
- Los intereses que deberán pagarse por aquella parte de la inversión financiada con capital ajeno a los inversionistas del proyecto
- Los impuestos
- La rentabilidad que el inversionista exige a su propio capital invertido

La TMAR se calculará en base al promedio simple del crecimiento inflacionario.

Ilustración 72: Tasas de inflación del 2015 al 2029.



Fuente: Banco central de reserva. <https://estadisticas.bcr.gov.sv/serie/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>

La fórmula para el cálculo de la TMAR se presenta a continuación.

$$TMAR = i + R + (ixR)$$

Donde:

$I =$ Tasa de inflación

$R =$ Premio al riesgo; Se tomara la tasa de interés del préstamo como premio al riesgo.

Tabla 133: Resumen inflacionario

Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Promedio
Tasa	1.01%	1.09%	0.07%	-0.37%	3.47%	7.2%	4.05%	2.36%

Fuente: Elaboración propia. Elaboración propia basado en datos del BCR.

Para determinar el premio al riesgo $R =$ Premio al riesgo se consideró el Rendimiento de los bonos deuda pública EE. UU. a 10^a esto debido a:

- Los bonos del Tesoro son una excelente referencia porque son considerados los activos más seguros.
- Sirve para establecer un piso mínimo para el rendimiento

Ilustración 73: Comportamiento del rendimiento de los bonos de deuda pública de EE.UU a 10 años



Fuente: Trading View. <https://es.tradingview.com/symbols/TVC-US10Y/>

Cálculo:

$$TMAR = I + R + (I * R)$$

$$TMAR = 0.0236 + 0.0432 + (0.0236 \times 0.0432)$$

$$TMAR = 6.78\%$$

VAN (Valor Actual Neto)

El valor actual neto (VAN) es un indicador económico que sirve para determinar la viabilidad de un proyecto. Si tras medir los flujos de los futuros ingresos y egresos y descontar la inversión inicial queda alguna ganancia, el proyecto es viable.

Si existen varias opciones de inversión, el VAN también sirve para determinar cuál de los proyectos es más rentable. También es muy útil para definir la mejor opción dentro de un mismo proyecto, considerando distintas proyecciones de flujos de ingresos y egresos. Para el cálculo del VAN se utilizará la siguiente fórmula:

$$VAN = -P + \sum_{i=1}^n \frac{Fi}{(1+t)^i}$$

Donde:

- FCt = Flujo de caja en el año t.
- rrr = 6.78% = 0.0678 (tasa de descuento).
- nnn = 5 años.
- Inversión inicial = **-146,979.79**.

$$VAN = \left(\frac{33,127.98}{(1.0678)^1}\right) + \left(\frac{69,044.05}{(1.0678)^2}\right) + \left(\frac{74,676.01}{(1.0678)^3}\right) + \left(\frac{80,420.62}{(1.0678)^4}\right) + \left(\frac{86,280.11}{(1.0678)^5}\right) - 146,979.79$$

$$VAN = 129,947.20$$

El cálculo del Valor Actual Neto (VAN) indica que, después de descontar los flujos de efectivo futuros a la tasa de descuento proporcionada (6.78%), el proyecto genera un valor positivo de 129,861.27 por encima de la inversión inicial de 146,979.79. Esto sugiere que el proyecto es rentable y agrega valor, por lo que sería una inversión atractiva bajo las condiciones actuales. En resumen, el proyecto es viable

TIR (Tasa interna de retorno)

La tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto.

Es una medida utilizada en la evaluación de proyectos de inversión que está muy relacionada con el valor actualizado neto (VAN). También se define como el valor de la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero, para un proyecto de inversión dado. La tasa interna de retorno (TIR) nos da una medida relativa de la rentabilidad.

Se calculará la TIR apoyándonos de la fórmula para calcular la VAN, se igualará la fórmula a cero, y en lugar de la TMAR se despejará esa tasa que será el valor de la TIR.

$$0 = -P + \sum_{i=1}^n \frac{Fi}{(1 + TIR)^i}$$
$$0 = \frac{33,127.98}{(1 + TIR)^1} + \frac{69,044.05}{(1 + TIR)^2} + \frac{74,676.01}{(1 + TIR)^3} + \frac{80,420.62}{(1 + TIR)^4} + \frac{86,280.11}{(1 + TIR)^5} - 146,979.79$$
$$TIR = 30.45\%$$

Debido a que la tasa interna de retorno es mayor a la tasa de descuento, se concluye que el proyecto es viable considerando que se tengan las ventas pronosticadas.

TRI (Tiempo de Recuperación de la Inversión)

Es un indicador que mide en cuánto tiempo se recuperará el total de la inversión a valor presente. Puede revelarnos con precisión, en años, meses y días, la fecha en la cual será cubierta la inversión inicial.

El cálculo del tiempo de recuperación de la inversión se realiza con la siguiente fórmula:

$$TRI = \frac{\text{Inversión inicial}}{\text{Utilidad promedio}} = \frac{I}{\text{Utilidad promedio}}$$

$$TRI = \frac{146,979.79}{\$68,709.75} = TRI = 2.14 \text{ años}$$

B/C (Beneficio Costo)

El Beneficio/Costo (B/C) es una herramienta financiera utilizada para evaluar la rentabilidad y viabilidad de un proyecto o inversión. Su principal función es comparar los beneficios esperados con los costos asociados, determinando si el proyecto genera un retorno positivo.

- a. El B/C permite determinar si los beneficios de un proyecto superan sus costos. Si el resultado es mayor que 1, el proyecto es rentable; si es menor que 1, no lo es.
- b. Cuando existen varias opciones de inversión, el B/C ayuda a priorizar aquellos proyectos con un mayor retorno en relación a sus costos.
- c. Proporciona una base cuantitativa para decidir si un proyecto debe ejecutarse o no, especialmente en contextos de recursos limitados.
- d. El B/C no solo mide la rentabilidad, sino también la eficiencia con la que se utilizan los recursos. Un B/C alto indica que el proyecto genera más beneficios por cada unidad de costo.

El cálculo del B/C se realiza con la siguiente fórmula:

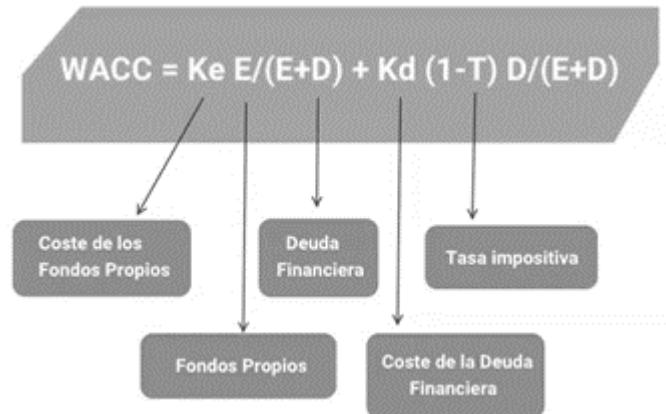
$$B/C = \frac{\frac{33,127.98}{(1 + 0.0678)^1} + \frac{69,044.05}{(1 + 0.0678)^2} + \frac{74,676.01}{(1 + 0.0678)^3} + \frac{80,420.62}{(1 + 0.0678)^4} + \frac{86,280.11}{(1 + 0.0678)^5}}{146,979.79}$$

$$B/C = 1.88$$

WACC (Costo Promedio Ponderado del Capital)

Es la tasa que refleja el costo medio de todas las fuentes de financiamiento, considerando su proporción dentro de la estructura de pasivos de la empresa o proyecto. Su cálculo se realiza mediante la siguiente fórmula:

Ilustración 74: Fórmula del costo promedio ponderado del capital.



Fuente: Business School Universidad de Navarra.

Donde:

- E: Capital (Recursos propios)
- D: Deuda
- K_e : Tasa de interés de Accionistas
- K_d : Tasa de interés de deuda
- T: Tasa impositiva

Dado el valor de la inversión requerida \$ 146,979.79 se hará uso un 90% de recursos de tercero y un 10% de recursos propios

- **Tasa de interés de Accionistas (K_e) o costo de capital propio**

La determinación de esta variable, utilizada para establecer la tasa de descuento, se realiza a través del modelo de valoración de activos de capital.

Dicho modelo facilita la estimación del costo del capital propio en países en desarrollo, donde no se dispone de información sobre la industria o el mercado en la bolsa de valores, a diferencia de los países de economías avanzadas. Para su cálculo, se aplicará la siguiente ecuación:

$$Ke = Rf + \beta * (Rm - Rf) + Rp$$

Donde:

Rf: Es la rentabilidad del activo sin riesgo, o tasa libre de riesgo, siendo para este caso de 11%.

β : Representa el rendimiento de un activo con respecto a un índice de referencia, es decir, mide la sensibilidad del activo a los cambios en el mercado, siendo esta de 1.3,

Rm: Representa la rentabilidad media del mercado, para este caso se toma como referencia el índice se toma como referencia a la empresa DuPont Corporation por ser una de las más representativas del sector en análisis, siendo del 7%.

Rp: Representa el riesgo país, es decir, es un índice que representa el riesgo promedio de las inversiones realizadas en cierto país, que para el caso de El Salvador es de 6.25%

Se detalla en la siguiente tabla los valores de los términos a utilizar en el cálculo de la tasa de interés de accionistas.

Por tanto, se obtiene el siguiente valor para la tasa de interés de accionistas (Ke) o Costo de Capital Propio:

$$Ke = Rf + \beta * (Rm - Rf) + Rp$$

$$Ke = 11\% + 1.3 * (7\% - 11\%) + 6.25\%$$

$$Ke = 12.05\%$$

Tasa de interés de deuda (Kd)

La tasa de interés, en este caso será de 19% debido a que se financiará con fondos propios y préstamo bancario

Tasa impositiva

La tasa impositiva de El salvador es del 25% y del 30% sobre las utilidades, siendo la del 25% para empresas con ingresos que no superen o iguales los \$150,000.00 anuales, mientras que del 30% si los ingresos igualan o superan los \$150,000,00 anuales, tal como lo establece la Ley del Impuesto sobre la Renta en El Salvador.

Cálculo del WACC:

A continuación, se resume toda la información sobre las variables a emplear para el cálculo de la tasa de descuento. Cuando no hay deuda, el WACC es equivalente al costo del capital propio

$$WACC = \frac{E}{E + D} * K_E + \frac{D}{E + D} * K_d * (1 - T)$$

$$WACC = \frac{14,697.8}{14,697.8 + 132,281.81} * 0.1205 + \frac{132,281.81}{14,697.8 + 132,281.81} * 0.19 * (1 - 0.3)$$

=

$$WACC = 13.18\%$$

I. IMPACTO SOCIAL

La evaluación económico-social se ha diseñado para analizar la contribución de un proyecto al bienestar nacional. Su objetivo principal es medir cómo un proyecto beneficia al conjunto de la población de un país.

Mediante esta evaluación, se buscan identificar todos los aspectos en los que el proyecto puede contribuir, ya sea de manera directa o indirecta, al desarrollo de la localidad o región afectada. Estos aspectos pueden abarcar desde salud, educación y cultura, hasta seguridad, infraestructura, servicios básicos, aportes al gobierno y generación de empleos.

Por lo que dentro de la finalidad con la que cuenta el proyecto, los benéficos presentados **se presentaran únicamente a nivel interno**, de esta manera buscando recabar en la cultura y educación de los empleados por medio de cambios en la estructura de procesos y la automatización en los mismos.

En el caso de LICA, S.A. DE C.V., se evalúan los efectos de la implementación de un sistema de gestión logística optimizado, apoyado en herramientas tecnológicas y procesos automatizados.

Se busca identificar cómo estos cambios fortalecen la eficiencia operativa de la empresa y al mismo tiempo fomentan el crecimiento personal de los empleados, mejoran las condiciones laborales y generan un impacto positivo en la comunidad local. Esta evaluación se convierte en un pilar fundamental para entender el alcance integral de las soluciones propuestas y su aporte al bienestar colectivo.

Cultura de aprendizaje:

Por otra parte, otro de los beneficios presentados es el plan de capacitación para el uso de las nuevas tecnologías y equipos propuestos para continuar con el desarrollo del personal el cual es uno de los aspectos fundamentales para el crecimiento y éxito sostenible de la empresa. Cuando los empleados adquieren nuevas habilidades y conocimientos, no solo mejoran su rendimiento individual, sino que también contribuyen al progreso de la organización en su conjunto.

Esto nos apoyara a crear una cultura de aprendizaje el cual se espera sea continuo, el desarrollo del personal son inversiones valiosas que aportan beneficios tanto a los empleados como a la empresa. Al implementar programas de capacitación efectivos y adaptados a las necesidades individuales, se fomenta el crecimiento profesional de los empleados y se fortalece su compromiso con la organización. En última instancia, contar con una fuerza laboral bien capacitada es un activo fundamental para el éxito y la competitividad a largo plazo de la empresa.

Antes del proyecto:

- Los procesos logísticos, como el control de inventarios, se realizaban manualmente, generando sobrecarga laboral y riesgo de errores humanos.
- La falta de comunicación y herramientas adecuadas limitaba la eficiencia y aumentaba los tiempos de operación.

Después del proyecto:

- Con la automatización mediante handhelds y software de gestión se ha reducido la carga laboral, permitiendo a los empleados enfocarse en tareas más estratégicas y menos repetitivas.
- El ambiente de trabajo mejora debido a la disminución de errores operativos y el incremento de la eficiencia, fomentando un mayor nivel de confianza y colaboración entre los trabajadores.
- La implementación de tecnologías avanzadas requiere de personal capacitado para su mantenimiento y operación, generando oportunidades de empleo especializado.

Impacto organizacional:

- Los trabajadores adquieren nuevas habilidades tecnológicas, lo que mejora sus competencias y los prepara para adaptarse a futuros cambios.
- El desarrollo del personal contribuye al bienestar de la comunidad al incrementar las competencias de los trabajadores, lo que puede generar un impacto positivo en sus hogares y círculos sociales.
- Mejora en la motivación del personal al trabajar en un entorno más organizado y tecnológicamente avanzado.

- Reducción del estrés y la fatiga asociados a los procesos manuales repetitivos, incrementando la productividad.

Clima organizacional

El objetivo fundamental de cualquier organización es crear un entorno laboral positivo. Esto implica tener empleados que se sientan satisfechos con sus roles y, como resultado, trabajen con motivación y dedicación. Un ambiente laboral óptimo beneficia tanto a los miembros de la empresa como a la organización en sí, mejorando su productividad.

Por lo que un apoyo en la gestión de los procesos que genera una facilidad y eficiencia en el momento de la gestión del inventario de materias primas o de productos finales genera, por ejemplo, una reducción en la carga laboral general para el personal involucrado en el proceso logístico dentro de LICA, S.A. DE C.V.

Además, que según las actividades propuestas que se trabaja en el proceso de comunicación interna, que nos permite que el personal cuente con la información relevante de una forma oportuna por medio del sistema planteado que busque fomentar a un trabajo rápido, con reporte de novedades constante, con un mayor orden y confianza entre trabajadores.

La eficiencia de una organización está estrechamente relacionada con la calidad de sus procesos administrativos y productivos. Esto es válido sin importar el tamaño de la organización o el sector en el que opera.

Antes del proyecto:

- Se nota una leve falta de comunicación entre equipos y departamentos que pueden llevar a constantes desacuerdos.
- Los empleados no se sienten cómodos compartiendo ideas o colaborando con otros, lo que limita la innovación.
- Los empleados no cuentan con un espacio en donde reflejen los logros y resultados por mes, algo que limita la motivación para realizar su trabajo.

Después del proyecto:

- Los empleados se sienten valorados y parte integral de la empresa, lo que mejora su dedicación al trabajo.
- Las relaciones interpersonales se vuelven más fluidas y la comunicación abierta facilita la resolución de cualquier desacuerdo.
- Los empleados se sienten más comprometidos y realizan su trabajo de manera más efectiva y eficiente.

Impacto organizacional:

- Un clima laboral positivo se traduce en mayor productividad y eficiencia, lo que impacta directamente en los resultados financieros de la empresa.
- Las empresas con un buen clima organizacional atraen más talento y generan una buena imagen en el mercado, lo que puede facilitar alianzas y oportunidades de negocio.
- Un buen clima ayuda a crear y mantener una cultura organizacional sólida, en la que los valores de la empresa se viven día a día y todos se alinean con la visión.
- Menor rotación de personal y menor necesidad de gestión de conflictos lleva a una disminución de los costos asociados con la contratación, formación y resolución de disputas.

Conclusión La implementación del sistema de gestión logística y la modernización de procesos en LICA, S.A. DE C.V. no solo mejora significativamente la eficiencia y productividad de la empresa, sino que también tiene un impacto positivo en el clima organizacional, el desarrollo de los empleados y el entorno comunitario. Estos beneficios integrales justifican plenamente la inversión en tecnología y capacitación como una estrategia sostenible para el crecimiento empresarial.

J. EVALUACION AMBIENTAL

La evaluación ambiental permite identificar, predecir, evaluar y mitigar los impactos ambientales potenciales que un proyecto puede causar en el corto, mediano y largo plazo. Este procedimiento es esencial para garantizar que las actividades de LICA, S.A. de C.V. se desarrollen de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

Marco normativo

Por medio de Ley de Medio Ambiente se obtiene una descripción:

Art.18 - Es un conjunto de acciones y procedimientos que aseguran que las actividades, obras o proyectos que tengan un impacto ambiental negativo en el ambiente o en la calidad de vida de la población, se sometan desde la fase de pre-inversión a los procedimientos que identifiquen y cuantifiquen dichos impactos y recomienden las medidas que los prevengan, atenúen, compensen o potencien, según sea el caso, seleccionando la alternativa que mejor garantice la protección del medio ambiente.

De acuerdo con el Artículo 18 de la Ley de Medio Ambiente, se establece que los proyectos que generen impactos ambientales negativos deben someterse a procedimientos que identifiquen y cuantifiquen dichos efectos. Esto incluye la recomendación de medidas que prevengan, atenúen o compensen los impactos, asegurando así la protección de los recursos naturales y el bienestar de la comunidad.

Desempeño ambiental

Para determinar la posición del proyecto con respecto al medio ambiente, se hará uso de una serie de checklists para conocer el desempeño ambiental de cada componente de la solución al ser esta implementada:

Tabla 134: Check list para recepción y distribución de materia prima.

Componente: Recepción y distribución de la materia prima				
No.	Impacto	Sí	No	N/A
1	¿Se producirán desechos sólidos?	X		
2	¿Con la propuesta hay un aumento de desechos sólidos en comparación a la situación actual?		X	
3	¿Hay emisión de gases o partículas contaminantes para el aire?		X	
4	¿Con la propuesta hay un aumento la emisión de gases en comparación a la situación actual?	X		
5	¿Hay vertimiento de desechos o sustancias contaminantes para el agua?		X	
6	¿Con la propuesta hay un aumento de vertimiento de sustancias contaminantes para el agua en comparación a la situación actual?			X
7	¿Hay generación de ruido?	X		
8	¿Hay generación de vibraciones?	X		
9	¿Hay generación de calor?		X	
10	¿Hay uso frecuente de energía eléctrica?	X		
11	¿Hay ahuyentamiento de la flora y/o fauna?			X
Total		5	4	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 135: Check list para picking y despacho de productos.

Componente: Picking y despacho de productos				
No.	Impacto	Sí	No	N/A
1	¿Se producirán desechos sólidos?	X		
2	¿Con la propuesta hay un aumento de desechos sólidos en comparación a la situación actual?		X	
3	¿Hay emisión de gases o partículas contaminantes para el aire?		X	
4	¿Con la propuesta hay un aumento la emisión de gases en comparación a la situación actual?	X		
5	¿Hay vertimiento de desechos o sustancias contaminantes para el agua?		X	
6	¿Con la propuesta hay un aumento de vertimiento de sustancias contaminantes para el agua en comparación a la situación actual?			X
7	¿Hay generación de ruido?	X		
8	¿Hay generación de vibraciones?	X		
9	¿Hay generación de calor?		X	
10	¿Hay uso frecuente de energía eléctrica?	X		
11	¿Hay ahuyentamiento de la flora y/o fauna?			X
Total		5	4	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 136: Check list para programación de rutas.

Componente: Programación de rutas				
No.	Impacto	Sí	No	N/A
1	¿Se producirán desechos sólidos?		X	
2	¿Con la propuesta hay un aumento de desechos sólidos en comparación a la situación actual?			X
3	¿Hay emisión de gases o partículas contaminantes para el aire?		X	
4	¿Con la propuesta hay un aumento la emisión de gases en comparación a la situación actual?			X
5	¿Hay vertimiento de desechos o sustancias contaminantes para el agua?		X	
6	¿Con la propuesta hay un aumento de vertimiento de sustancias contaminantes para el agua en comparación a la situación actual?			X
7	¿Hay generación de ruido?		X	
8	¿Hay generación de vibraciones?		X	
9	¿Hay generación de calor?		X	
10	¿Hay uso frecuente de energía eléctrica?	X		
11	¿Hay ahuyentamiento de la flora y/o fauna?			X
Total		1	6	4

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 137: Check list para gestión de la flota de camiones.

Componente: Gestión de la flota de camiones				
No.	Impacto	Sí	No	N/A
1	¿Se producirán desechos sólidos?	X		
2	¿Con la propuesta hay un aumento de desechos sólidos en comparación a la situación actual?		X	
3	¿Hay emisión de gases o partículas contaminantes para el aire?	X		
4	¿Con la propuesta hay un aumento la emisión de gases en comparación a la situación actual?		X	
5	¿Hay vertimiento de desechos o sustancias contaminantes para el agua?		X	
6	¿Con la propuesta hay un aumento de vertimiento de sustancias contaminantes para el agua en comparación a la situación actual?			X
7	¿Hay generación de ruido?	X		
8	¿Hay generación de vibraciones?		X	
9	¿Hay generación de calor?		X	
10	¿Hay uso frecuente de energía eléctrica?		X	
11	¿Hay ahuyentamiento de la flora y/o fauna?			X
Total		3	6	2

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo del desempeño ambiental por cada componente de la solución, se hará uso de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Desempeño Ambiental} = \frac{\text{Total respuestas negativas}}{\text{Total preguntas} - \text{Total respuestas no aplicables}} \times 100\%$$

Asimismo, debemos calcular el Desempeño Total Ambiental del proyecto, a través de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de Desempeño Ambiental Total} = \frac{\sum \text{Porcentajes de Desempeño Ambiental}}{\text{Número Total de Secciones}}$$

Y, a fin de tener un punto de comparación de los resultados, se hace a través del siguiente cuadro, el cual califica el desempeño ambiental del proyecto:

Tabla 138: Porcentajes de desempeño ambiental.

Porcentaje de desempeño	Desempeño ambiental	Significado
Mayor que 75%	Excelente	El proyecto desarrolla sus actividades de manera sostenible
Mayor que 50% pero menor que 75%	Bueno	El proyecto posee algunas actividades para funcionar sosteniblemente
Mayor que 25% pero menor que 50%	Regular	El proyecto contiene muy pocas actividades para desarrollar su gestión ambiental
Menor que 25%	Malo	El proyecto tiene serios problemas en su gestión ambiental

Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, se presenta el resumen de resultados en la siguiente tabla:

Tabla 139: Resultados del desempeño ambiental.

Tipo de actividad	Porcentaje de desempeño ambiental	Calificación
Recepción y distribución de la materia prima	44.44%	Regular
Picking y despacho de productos	44.44%	Regular
Programación de rutas	85.71%	Excelente
Gestión de la flota de camiones	66.67%	Bueno
Desempeño ambiental total	60.32%	Bueno

Fuente: Elaboración propia.

En conclusión, el desempeño ambiental de los componentes de la solución tiene un promedio aceptable. Sin embargo, los componentes “Recepción y distribución de la materia prima/ Picking y despacho de productos” presenta un desempeño relativamente inferior debido a las características inherentes a las actividades, estas incluyen la generación de desechos sólidos asociados al desempaque, empaque, embalaje, las emisiones de gases por las preparadoras propuestas y la generación de ruido/vibraciones por el uso de estos vehículos de carga (donde la planificación propuesta permitiría una distribución más ordenada y eficiente de las cargas), sumado a esto el aumento de la energía eléctrica por la propuesta de equipos como la embaladora automática, dispositivos handheld, impresoras de etiquetado, etc. En general, la propuesta presenta una sostenibilidad aceptable en donde el incremento de ciertos recursos no dará problemas ambientales desmedidos ya que son necesarios para su funcionamiento y eficiencia de la operación.

Impacto ambiental

Se debe evaluar los impactos ambientales asociados a los componentes de la solución. Dicha valoración cuantitativa de los impactos se determina al obtenerse el Valor del Índice Ambiental (VIA), la cual se realiza con el apoyo de la Matriz de Calificación del Impacto Ambiental. Los Criterios para la Evaluación de Impactos son los siguientes:

Valoración de la calidad ambiental (V): Es la medida de los cambios experimentados por cada componente ambiental a partir del impacto generado.

Tabla 140: Valoración de la calidad ambiental.

Tipo	Escala	Descripción
Positivo	0	Aquellos impactos que se refieren a modificaciones que resultan en ganancias o beneficios para el medio ambiente.
Negativo	3	Aquellos impactos que se refieren a modificaciones que resultan en pérdidas o costos para el medio ambiente.

Fuente: Elaboración propia.

Escala del impacto (E): Es la cercanía a lugares protegidos, recursos naturales y/o culturales sobresalientes o en el caso a poblaciones humanas.

Tabla 141: Escalas de impacto ambiental.

Tipo	Escala	Descripción
Mínimo bajo	0	El impacto es puntual dentro de los límites de la acción que lo genera.
Medio y/o alto	1	El impacto está dentro de la zona de la empresa.
Notable o muy alto	2	El impacto trasciende de la zona de la empresa y es de interés municipal.
Total	3	La zona del impacto trasciende a los límites normales y se convierte en peligro nacional.

Fuente: Elaboración propia.

Gravedad del impacto (G): Es la utilización de recursos naturales, la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos que genera la empresa y la probabilidad de riesgo para la salud de la población humana.

Tabla 142: Gravedad de impacto ambiental.

Tipo	Escala	Descripción
Intrascendente	0	El impacto generado no produce cambios sobre el medio ambiente.
Moderado	1	El impacto produce cambios ya sea indirectos como indirectos sobre el medio ambiente, pero no son trascendentes.
Severo	2	El impacto produce cambios tanto directos como indirectos sobre el medio ambiente que urgen se solución, pero están bajo los límites permisibles.
Crítico	3	Efecto cuya magnitud es superior al umbral y de urgencia extrema de solución, que requiere atención inmediata.

Fuente: Elaboración propia.

Duración del impacto (D): Es el tiempo de duración del impacto, considerando que no se apliquen medidas correctivas del impacto.

Tabla 143: Duración de impacto ambiental.

Tipo	Escala	Descripción
Fugaz	0	Menor a 1 año
Temporal	1	1 a 3 años
Prolongado	2	4 a 10 años
Permanente	3	Alteración indefinida

Fuente: Elaboración propia.

Dificultad para cambiar el impacto (C): Es el grado en que los efectos sobre el medio ambiente resulten polémicos o dudosos e involucren riesgos desconocidos. Es el grado de reversibilidad del impacto y tiempo requerido para su mitigación, a través de medidas naturales o inducidas por el hombre.

Tabla 144: Dificultad para cambio del impacto ambiental.

Tipo	Escala	Descripción
Recuperable	0	Si se elimina la acción que causa el impacto y automáticamente éste desaparece.
Mitigable	1	Si al eliminar la causa del impacto hay que esperar un lapso de tiempo corto (1 a 6 meses) para que este desaparezca.
Reversible	2	Si elimina la acción causante del impacto, debe transcurrir un período largo de tiempo (6 meses en adelante) para que el impacto desaparezca.
Irreversible	3	Nunca desaparece el impacto, aunque se apliquen medidas correctivas.

Fuente: Elaboración propia.

Momento en que se manifiesta (M): Es la probabilidad de ocurrencia de un impacto como consecuencia de una actividad u operación industrial, esto en la búsqueda de su prevención.

Tabla 145: Momento del manifiesto del impacto ambiental.

Tipo	Escala	Descripción
Inmediato	0	Los efectos del impacto son inmediatos.
Corto plazo	1	Los efectos se prevén en corto plazo (1 a 4 años).
Mediano plazo	2	Debe de transcurrir un tiempo considerable (de 5 a 10 años) para que se observen los efectos.
Largo plazo	3	El tiempo para observar los efectos es de largo plazo (mayor de 10 años).

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo del Valor del Índice Ambiental (VIA), se debe hacer uso de la siguiente fórmula:

$$VIA = \frac{V + E + G + D + C + M}{6}$$

Además, para evaluar el impacto ambiental debe compararse el VIA resultante con las categorías mostradas en el siguiente cuadro:

Tabla 146: VIA para evaluar el impacto ambiental.

Categoría	Valores límites del VIA Valor mínimo – Valor máximo	Calificación
1	0.00 - 0.60	Impacto insignificante
2	0.61 - 1.20	Impacto mínimo
3	1.21 - 1.80	Mediano impacto
4	1.81 - 2.40	Impacto considerable
5	2.41 - 3.00	Gran impacto

Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, a continuación, se muestra la Matriz de Calificación de Impactos resultante, tomando como apoyo los criterios anteriormente descritos:

Tabla 147: Matriz de calificación del impacto ambiental.

Impactos ambientales	Criterios							Calificación
	V	E	G	D	C	M	VIA	
Contaminación del suelo	3	2	1	0	0	1	1.17	Impacto mínimo
Emisión de gases o partículas contaminantes para el aire	3	3	1	2	1	1	1.83	Impacto considerable
Generación de ruido	3	1	0	0	0	0	0.67	Impacto mínimo

Generación de vibraciones	0	0	0	0	0	0	0.00	Impacto insignificante
Generación de calor	0	0	0	0	0	0	0.00	Impacto insignificante
Consumo de agua	0	0	0	0	1	0	0.17	Impacto insignificante
Vertimiento de sustancias contaminantes para el agua	0	0	0	0	0	0	0.00	Impacto insignificante
Efectos sobre la flora y/o fauna	0	0	0	0	0	0	0.00	Impacto insignificante
Efectos sobre la salud humana	0	0	0	0	0	0	0.00	Impacto insignificante

Fuente: Elaboración propia.

El mayor impacto que podría generar el proyecto en el medio ambiente es por la emisión de gases o partículas contaminantes para el aire dada la naturaleza de las actividades de distribución de los productos haciendo uso de la flota actual de vehículos y la implementación de las preparadoras del almacén.

Sin embargo, con una buena planificación de rutas, se optimizan los recorridos y, por lo tanto, se reducen los kilómetros recorridos, lo que disminuye de manera considerable el consumo de combustible y, por ende, las emisiones contaminantes asociadas a las operaciones de distribución.

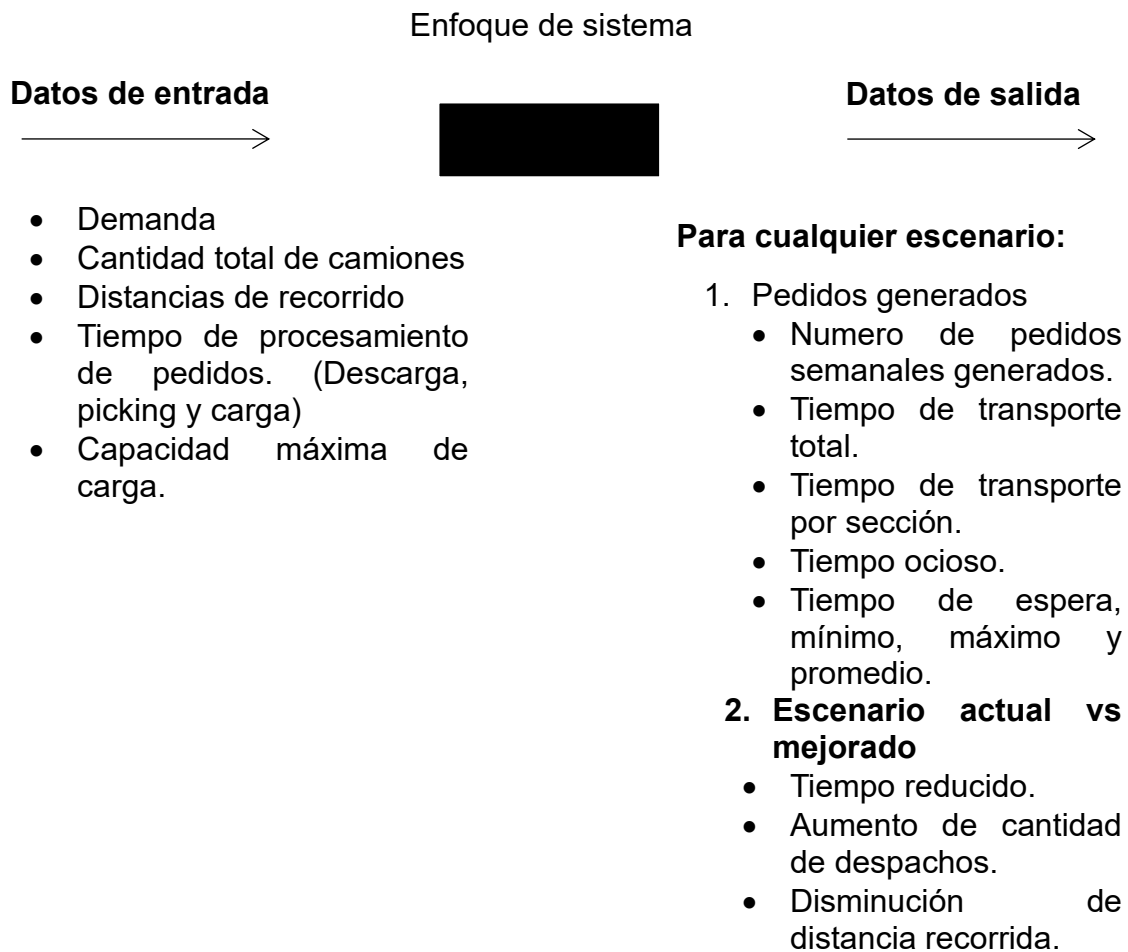
Así como el uso de la preparadora a combustible es con la finalidad de la reducción de movimientos y ergonomía en el manejo de cargas sobre los racks propuestos. La contaminación del suelo y la generación de ruido pueden tener medidas de mitigación como el límite de maquinaria en horarios establecidos y la creación de estaciones de clasificación de residuos dentro de la planta.

K. SIMULACION

La simulación constituye una herramienta analítica que permite identificar cuellos de botella, optimizar el uso de recursos disponibles y analizar escenarios alternativos antes de su implementación en el sistema real. Esta metodología contribuye a una toma de decisiones basada en evidencia, incrementa la eficiencia operativa, reduce los costos asociados a la ejecución de procesos logísticos y mejora los niveles de servicio percibidos por el cliente (Banks et al., 2010).

Análisis del problema

Límites del sistema: Se considera desde el arribo del producto en rastras provenientes de proveedores hasta su carga en camiones distribuidores y posterior despacho hacia el mercado (Ruta).



Simulación

Ilustración 75: Ruta de recorrido



Ilustración 76: Vista general de las áreas relacionadas que componen el centro de distribución



Fuente: Elaboración propia.

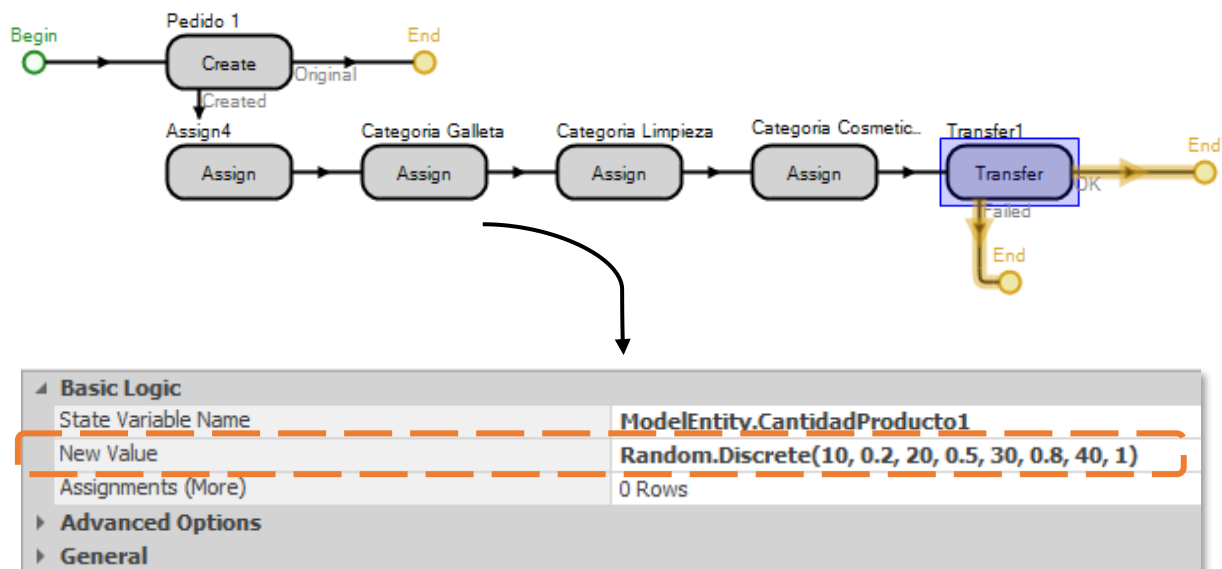
Áreas principales se considera

- Área de despacho.
- Área de armado de pedido.
- Almacén general.
- Área de ventas.

Se considera el proceso para el diseño de la simulación el primero genera una entidad que simula

Ilustración 77: Proceso del modelo

Estructuración de pedido



Fuente: Elaboración propia.

Sintaxis

Genera valores discretos mediante probabilidades acumuladas definidas.

Estructura básica:

Random.Discrete(valor1, prob1, valor2, prob2, ..., valorN, probN)

- Valores representan posibles cantidades (ej. 10, 20, 30 cajas).
- Probabilidades deben ser ascendentes y terminar en 1 (100%).

Aplicación por Producto

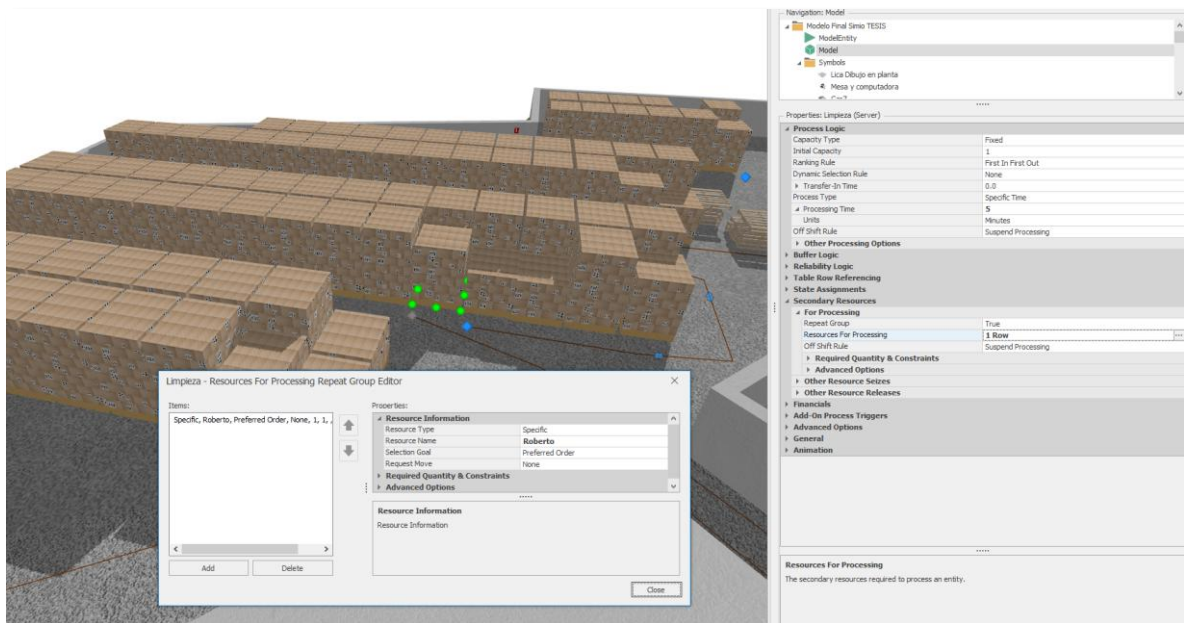
Random.Discrete(10,0.2, 20,0.5, 30,0.8, 40,1)

Explicación de la formula

Se implementó la función *Random. Discrete* en Simio para resolver un problema logístico clave: generar cantidades de cajas realistas que cumplan con tres requisitos simultáneos:

- **Los pedidos no excedan la capacidad** (≤ 40 cajas).
- **Las proporciones globales se cumplan** (ej. 60% de limpieza a "Otros distribuidores").
- **Los datos sean variados** (no todos los pedidos son iguales).

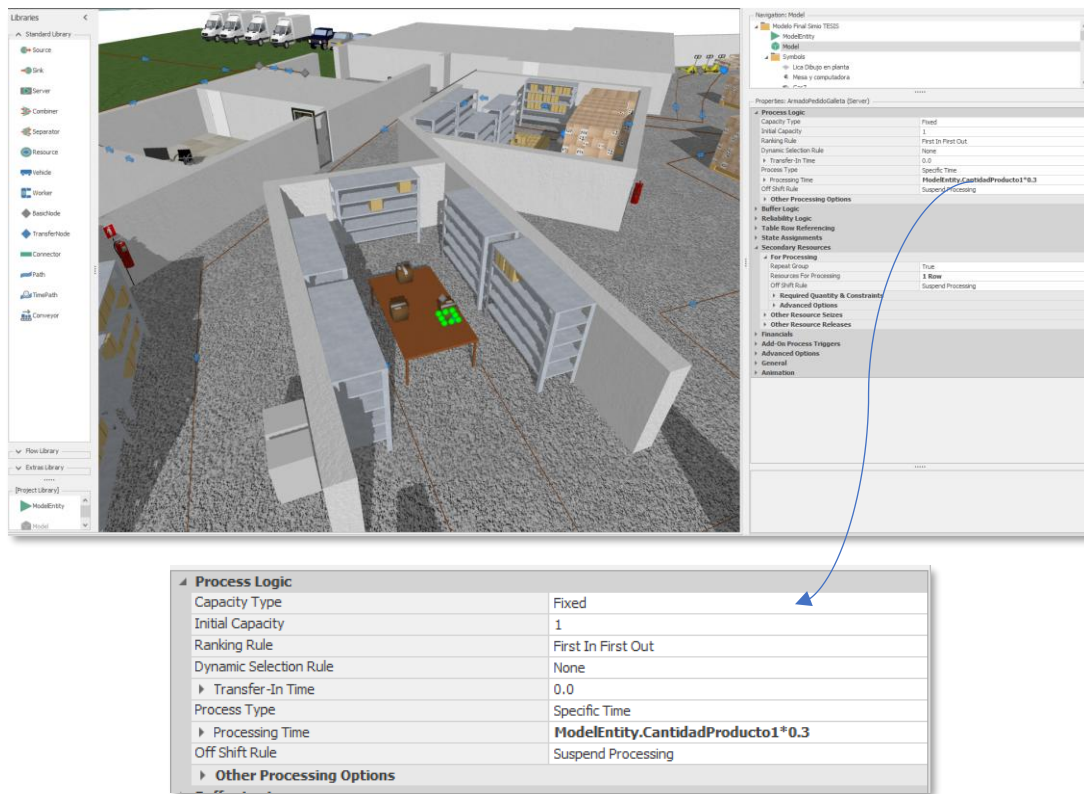
Ilustración 78: Lógica de transporte



Fuente: Elaboración propia.

El trabajador Roberto está configurado como recurso con capacidad fija y opera bajo una política First In, First Out (FIFO). Su velocidad inicial de desplazamiento es de 2.0 unidades y se mueve por una red global utilizando el modo "Network If Possible". El método de retorno es "Exit & Re-enter" y su comportamiento de navegación es directo al destino. Su nodo inicial es Output@MesaHandHeld, y cuando está inactivo o fuera de turno, regresa automáticamente a su nodo base (Go To Home).

Ilustración 79: Lógica de procesamiento (Picking)



Fuente: Elaboración propia.

Resumen de Lógica de Procesamiento

Tabla 148: Cuadro resumen de lógica de procesamiento.

Producto	Nombre Interno	Tiempo de Procesamiento	Regla de Orden	Capacidad Inicial	Tipo de Proceso
Galleta	CantidadProducto1	CantidadProducto1 * 0.3 horas	(FIFO)	1	Tiempo Específico
Limpieza	CantidadProducto2	CantidadProducto2 * 0.1 horas	(FIFO)	1	Tiempo Específico
Cosméticos	CantidadProducto3	CantidadProducto3 * 0.5 horas	(FIFO)	1	Tiempo Específico

Fuente: Elaboración propia.

Los tres procesos operan con capacidad fija de una unidad y aplican una política de atención First In, First Out (FIFO). El tiempo de procesamiento se define como una función lineal de la cantidad de unidades del producto: 0.3 horas por unidad para galletas, 0.1 horas para productos de limpieza y 0.5 horas para cosméticos. No se considera tiempo de transferencia, y en caso de turnos no operativos, el sistema suspende el procesamiento conforme a la regla definida.

Resultados de la simulación

Tiempo promedio de armado de pedido desde la solicitud hasta el despacho.

Ilustración 80: Tiempo promedio de armado de pedido desde la solicitud hasta el despacho y picking de cajas de cosméticos.

Object Type	Object Name	Data Source	Category	Data Item	Statistic	Average Total
ModelEntity	Analisis_Operacion	[Population]	Content	NumberInSystem	Average	0,0000
					Maximum	1,0000
			FlowTime	TimeInSystem	Average (Hours)	0,0010
					Maximum (Hours)	0,0010
					Minimum (Hours)	0,0010
	Throughput	NumberCreated	Total	2,0000		
			NumberDestroyed	Total	1,0000	
	Caja	[Population]	Content	NumberInSystem	Average	0,0319
					Maximum	1,0000
			FlowTime	TimeInSystem	Average (Hours)	0,7650
Maximum (Hours)					0,7650	
Minimum (Hours)					0,7650	
Throughput	NumberCreated	Total	1,0000			
		NumberDestroyed	Total	1,0000		

Cosmeticos	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	0,4861
			UnitsAllocated	Total	1,0000
			UnitsScheduled	Average	1,0000
			Maximum	1,0000	
			UnitsUtilized	Average	0,0049
	ResourceState	TimeProcessing	Average (Hours)	0,1167	
			Occurrences	1,0000	
			Percent	0,4861	
			Total (Hours)	0,1167	
	InputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	1,0000
			NumberExited	Total	1,0000
			OutputBuffer	Content	NumberInStation
	Maximum	1,0000			
	HoldingTime	TimeInStation		Average (Hours)	0,0000
				Maximum (Hours)	0,0000
Throughput	NumberEntered	Total	1,0000		
		NumberExited	Total	1,0000	
Processing	Content	NumberInStation	Average	0,0049	
			Maximum	1,0000	
	HoldingTime	TimeInStation	Average (Hours)	0,1167	
			Maximum (Hours)	0,1167	
			Minimum (Hours)	0,1167	
Throughput	NumberEntered	Total	1,0000		
		NumberExited	Total	1,0000	

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 81: Tiempo de picking de cajas de galleta.

Galleta	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	0,2083
			UnitsAllocated	Total	1,0000
			UnitsScheduled	Average	1,0000
				Maximum	1,0000
			UnitsUtilized	Average	0,0021
				Maximum	1,0000
		ResourceState	TimeProcessing	Average (Hours)	0,0500
				Occurrences	1,0000
				Percent	0,2083
				Total (Hours)	0,0500
			TimeStarved	Average (Hours)	11,9750
				Occurrences	2,0000
				Percent	99,7917
				Total (Hours)	23,9500
	InputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	1,0000
			NumberExited	Total	1,0000
	OutputBuffer	Content	NumberInStation	Average	0,0000
				Maximum	1,0000
		HoldingTime	TimeInStation	Average (Hours)	0,0000
				Maximum (Hours)	0,0000
Minimum (Hours)				0,0000	
Throughput		NumberEntered	Total	1,0000	
	NumberExited		Total	1,0000	
Processing	Content	NumberInStation	Average	0,0021	
			Maximum	1,0000	
	HoldingTime	TimeInStation	Average (Hours)	0,0500	
			Maximum (Hours)	0,0500	
			Minimum (Hours)	0,0500	
	Throughput	NumberEntered	Total	1,0000	
			NumberExited	Total	1,0000

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 82: Tiempo de picking de cajas de limpieza.

Limpieza	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	0,3472
			UnitsAllocated	Total	1,0000
			UnitsScheduled	Average	1,0000
				Maximum	1,0000
			UnitsUtilized	Average	0,0035
				Maximum	1,0000
		ResourceState	TimeProcessing	Average (Hours)	0,0833
				Occurrences	1,0000
				Percent	0,3472
				Total (Hours)	0,0833
			TimeStarved	Average (Hours)	11,9583
				Occurrences	2,0000
				Percent	99,6528
				Total (Hours)	23,9167

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 83: Tiempo de picking de cajas de despacho

Despacho_Camion	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	0,6944
			UnitsAllocated	Total	1,0000
			UnitsScheduled	Average	1,0000
				Maximum	1,0000
			UnitsUtilized	Average	0,0069
				Maximum	1,0000
		ResourceState	TimeProcessing	Average (Hours)	0,1667
				Occurrences	1,0000
				Percent	0,6944
				Total (Hours)	0,1667
			TimeStarved	Average (Hours)	11,9167
				Occurrences	2,0000
				Percent	99,3056
				Total (Hours)	23,8333

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación de mejoras en el proceso logístico

Con el fin de visualizar de forma más clara los beneficios derivados de la implementación de la solución propuesta, se presenta a continuación una tabla comparativa entre la situación actual y la mejora proyectada en los tiempos de operación. Esta comparación permite cuantificar el impacto positivo en cada etapa del proceso logístico:

Tabla 149: Situación actual y mejorada respecto a los indicadores analizados.

Etapa del proceso	Tiempo Actual (h)	Tiempo Mejorado (h)	% De mejora
Armado de pedido	1.500	0.766	49%
Picking de cajas cosméticos	0.190	0.117	39%
Picking de cajas galleta	0.090	0.050	44%
Picking de cajas limpieza	0.180	0.083	54%
Despacho	0.289	0.100	65%

Fuente: Elaboración propia.

XVII. PLAN DE IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

OBJETIVOS

Objetivo General: Diseñar un sistema de gestión logístico y su respectivo proceso de implementación para la empresa LICA, S.A. DE C.V., permitiendo establecer un orden lógico de las actividades para un desarrollo adecuado.

Objetivos específicos:

- Administrar los recursos pre – implementación que permitan a la contraparte tener un panorama de documentación, tiempos, costos e inversiones necesarias para la ejecución del proyecto.
- Gestionar la adquisición de toda la infraestructura física y digital destinados a la instalación para la mejora en la estructura de almacenaje.
- Desarrollar con los proveedores respectivos el proceso de instalación de los equipos del sistema WMS e infraestructura de racks, logrando un uso integral de todas las áreas del almacén.
- Implementar el proceso de puesta en marcha del proyecto asegurando la calidad de personal capacitado, procesos aprobados y sistema de gestión funcionando.

Tabla 150: Acta de constitución del proyecto.

Acta de Constitución del Proyecto			
Fecha emisión		Código del Proyecto	
28/10/2024		LICA-LOG001	
Información general del proyecto			
DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION LOGÍSTICA PARA EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE LA EMPRESA LICA, S.A. DE C.V.			
Solicitado por:	LICA, S.A. DE C.V.	Director del proyecto:	Ing. Fermin Diaz
Enfoque del proyecto			
<p>La implementación del sistema de gestión logística para el control, mejoramiento y automatización de procesos en el área de almacenamiento implica la planificación y estructuración de un conjunto de procedimientos, políticas y adquisición de nuevos recursos que tienen como objetivo gestionar de manera efectiva los inventarios, preparación de pedidos y aprovechamiento de espacios cúbicos en la empresa LICA, S.A. DE C.V., esto con el fin de minimizar los tiempos y costos operativos, aumentar la eficiencia en el personal, mejorar el servicio al cliente y posicionar a la empresa como una organización competitiva en todos los procesos logísticos que involucran la recepción, manejo, despacho y entrega final de cada uno de sus productos.</p> <p>Primera etapa: En la fase inicial, se parte de un diagnostico de la empresa donde se identificará la situación actual de la organización en estudio, referente a sus procesos, organización y demás información que permita establecer un análisis de la problemática que refleje las causas y efectos que estén afectando directa o indirectamente a la empresa para poder analizar y desarrollar las posibles soluciones en la etapa de diseño.</p>			

Acta de Constitución del Proyecto

Segunda etapa: La etapa de diseño implica desarrollar las soluciones de forma técnica para las propuestas a cada problema en las áreas diagnosticadas. Para ello, se propone la implementación de nuevas tecnologías, la reestructuración de los procesos internos, y la adopción de mejores prácticas logísticas que faciliten una mayor coordinación entre las áreas de almacén.

Tercera etapa: En esta última etapa se visualizan las evaluaciones y planes de implementación del proyecto, la primera se refiere a todas las evaluaciones que permiten determinar la viabilidad económica y además se cuentan con evaluaciones de apoyo en términos de aspectos ambientales y sociales, la segunda fase abarca todos los pasos necesarios para llevar a cabo la implementación de la solución principal dentro de la organización.

Problemas o necesidades de la empresa a resolver:

- **Control ineficiente del inventario:** Esta problemática se refiere a la incapacidad de la empresa para gestionar y rastrear adecuadamente los niveles, ubicaciones y movimientos de los productos dentro del almacén. Generando costos adicionales, como pérdidas económicas por inventarios vencidos, tiempos prolongados en el cumplimiento de pedidos y reducción de la satisfacción del cliente.
- **Uso ineficiente del espacio de almacenamiento:** Este problema priorizado a resolver consiste en que la empresa no optimiza el espacio disponible dentro del almacén para maximizar la capacidad de almacenamiento y la eficiencia operativa. Resulta en costos elevados de operación, baja productividad y limitaciones para responder a picos de demanda.
- **Falta de procedimientos estandarizados:** Incluye la falta de manuales, protocolos y estándares para procesos como recepción, almacenamiento, picking y despacho de productos generando ineficiencia, falta de control y problemas de cumplimiento con normativas regulatorias.

Acta de Constitución del Proyecto

El análisis FODA ayudará a comprender como se está resolviendo el proyecto tanto con factores internos y externos que afectan positiva o negativamente dicha implementación.

Fortalezas:

- Existe una base de datos o registro inicial que puede ser optimizado.
- Espacio existente que puede ser reorganizado.
- Experiencias previas de reorganización parcial del espacio.
- Algunos procesos informales ya funcionan y pueden formalizarse.
- Personal con experiencia básica en manejo de inventarios.

Oportunidades:

- Implementar software especializado para gestión de inventarios.
- Aprovechar herramientas como RFID o códigos de barras.
- Implementar sistemas de almacenamiento vertical o automatizado.
- Adaptar el espacio a nuevas demandas del mercado.
- Mejorar la trazabilidad y la medición del desempeño.

Debilidades:

- Falta de seguimiento en tiempo real del inventario.
- Proceso manual que genera errores humanos frecuentes.
- Falta de planificación del espacio según la rotación de productos.
- Ausencia de zonificación eficiente para productos específicos.
- Falta de documentación de los procesos existentes.

Amenazas:

- Dificultad para responder a cambios rápidos en la demanda.
- Competidores con sistemas más avanzados.

Tabla 150: Acta de constitución del proyecto.

Acta de Constitución del Proyecto
<ul style="list-style-type: none">• Riesgo de accidentes por falta de espacio o desorden.• Costos innecesarios por almacenamiento ineficiente.• Pérdida de clientes por incumplimientos o errores repetitivos.
<p>Objetivos estratégicos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Implementar un sistema automatizado de gestión de inventarios que permita seguimiento en tiempo real, reducción de errores humanos y optimización de las existencias.• Monitorear y medir el desempeño de los procesos por medio de indicadores claves de desempeño (KPIs) para evaluar la efectividad de los procedimientos e implementar mejoras continuas.• Rediseñar el layout del almacén aplicando técnicas de zonificación, almacenamiento vertical y análisis ABC para maximizar la capacidad operativa y reducir tiempos de búsqueda.• Reducir los costos operativos relacionados con el inventario y almacenamiento, mediante la integración de mejores prácticas, incluyendo auditorías trimestrales, dentro de un año.• Auditar regularmente el inventario realizando revisiones periódicas para identificar inconsistencias, pérdidas o desbalances en los registros.
<p>Objetivo del proyecto: Diseñar y desarrollar una propuesta de implementación de un sistema de gestión logística para la empresa LICA, S.A. DE C.V., con el propósito de optimizar los procesos de almacenamiento y mejorar la eficiencia operativa que garantice la satisfacción del cliente.</p>

Tabla 150: Acta de constitución del proyecto.

Acta de Constitución del Proyecto
Abordaje del Proyecto
Entregables: <ol style="list-style-type: none">1. Administración del proyecto<ol style="list-style-type: none">1.1 Planificación del proyecto2.1 Gestión de tramites de funcionamiento2. Requerimientos para la implementación<ol style="list-style-type: none">2.1 Adquisición de equipos para sistema WMS2.2 Adquisición de equipos para sistema de racks3. Instalación de infraestructuras<ol style="list-style-type: none">3.1 Instalación sistema WMS con hardware HandHeld3.2 Instalación de estantería para almacenamiento4. Puesta en marcha<ol style="list-style-type: none">4.1 Capacitación de personal4.2 Prueba piloto4.3 Entrega de proyecto
Medidas: <ul style="list-style-type: none">• Variación entre los costos presupuestados y la inversión final.• Variación entre el capital propio de inversión versus el capital financiado.• Atraso en el cronograma entre el avance de lo proyectado y los días transcurridos después de lo planificado, contados desde la fecha de inicio del proyecto.• Porcentaje de ejecución entre el alcance que se lleva ejecutado (el real) con el que se debería llevar según el plan.

Acta de Constitución del Proyecto

Exclusiones:

- **Tiempo:** El sistema deberá ser implementado en el período establecido en la gestión de cronograma equivalente a 238 días.
- **Costo:** El proyecto en su totalidad no deberá sobrepasar o incurrir en costos adicionales fuera del presupuesto equivalente a \$146,979.79
- **Recursos disponibles:** El proyecto debe contar con el apoyo suficiente tanto de las entidades internas como externas para su implementación exitosa.
- **Calidad:** El sistema entregado debe cumplir con todos los estándares de calidad para la correcta operación de los procesos logísticos.

Supuestos:

- La empresa está comprometida con la implementación del sistema y proporcionará el 100% de información clave que el equipo analista requiera para su desarrollo.
- Se contarán con los recursos financieros, humanos y técnicos necesarios para invertir en la infraestructura, equipos y capacitación requeridos para el sistema.
- El ente financiero proporcionará el capital a medida se requiere, en el tiempo o cantidad exacta.
- Se cumplirán todas las regulaciones ambientales, de salud y seguridad laboral aplicables en El Salvador con respecto a la reestructuración dentro de las instalaciones.
- Los costos y mano de obra proyectados de los equipos y suministro adicional a utilizar en el sistema se mantendrán durante todo el proyecto.
- La entrega de los materiales y equipos por parte de los proveedores se realizarán en las fechas establecidas.
- El sistema será adaptable a medida que la empresa crezca, cambie sus procesos o se enfrenta a nuevos desafíos en el futuro.

Acta de Constitución del Proyecto

Restricciones o limitaciones:

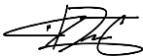
- Los costos no deben sobrepasar el presupuesto asignado, de esta forma se garantizaría la rentabilidad del proyecto. De igual forma los costos no podrán ser modificados en el transcurso del proyecto a menos que sea de carácter urgente.
- La estructura organizativa para gestionar el proyecto será conformada por 3 personas y la directiva de la empresa.
- El diseño y acabado final de los almacenes debe estar conforme al listado de equipos, estanterías y especificaciones detalladas en el diseño de la solución.
- El sistema de inventario con la herramienta handheld debe operar en base a la actualización en tiempo real de las entradas y salidas de productos.
- El proyecto se enfoca únicamente en los almacenes de materia prima y producto terminado de la contraparte
- El proyecto deberá estar finalizado en el tiempo establecido a partir de la fecha de inicio. Los entregables del proyecto serán elaborados en base a lo estipulado.

Asuntos, riesgos y problemas:

- Resistencia al cambio por parte de empleados acostumbrados a los procesos actuales.
- Sobrecostos por personalización del sistema o integraciones con sistemas existentes.
- Inversiones adicionales en infraestructura, hardware o capacitación.
- Incompatibilidades con equipos o tecnología previa en el almacén.
- Dificultad para el retorno de inversión esperado en el corto plazo.
- Demoras en el cronograma, afectando las operaciones diarias del almacén.
- Fallos en el software debido a configuraciones incorrectas o insuficientes.
- Soporte técnico inadecuado para resolver incidencias rápidamente.

Otros proyectos relacionados

Tabla 150: Acta de constitución del proyecto.

Acta de Constitución del Proyecto		
Proyectos precedentes	Implementación de un sistema logístico para la recepción de materia prima en la bodega de la empresa LICA, S.A. DE C.V.	
Proyectos siguientes	Expansión del sistema logístico en el área de distribución y ruteo para la empresa LICA, S.A. DE C.V.	
Autorización para el proyecto		
Patrocinador	LICA, S.A. DE C.V.	Fecha: 04/11/2024
Director de proyecto		Fecha: 04/11/2024

Fuente: Elaboración propia.

B. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT)

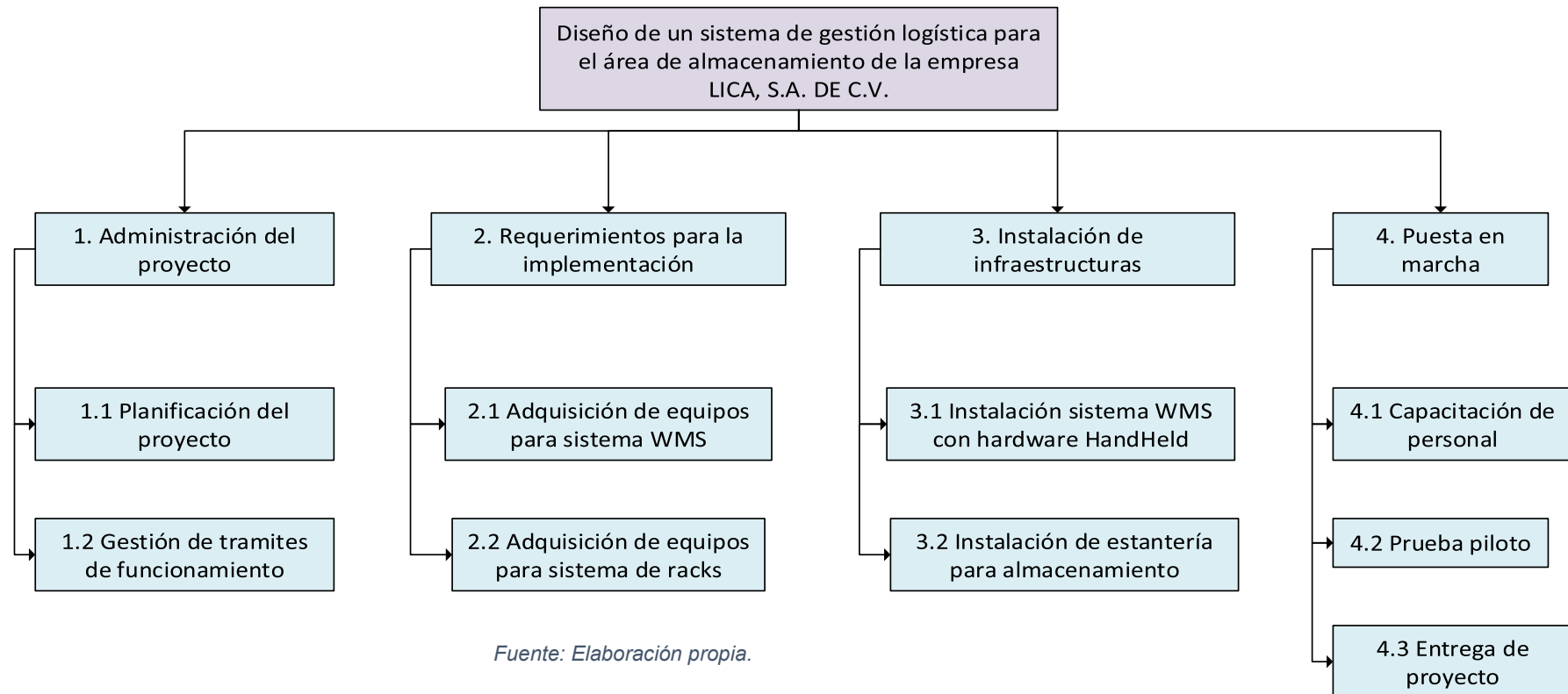
A continuación se realizará la representación gráfica del proyecto de forma muy descriptiva con el diagrama EDT. Se organiza dividiendo las actividades en diferentes niveles, alcanzando un grado de detalle necesario para planear y controlar de forma adecuada el proyecto.

Esta relación se presenta en forma de árbol a través de niveles jerárquicos organizados de forma vertical de la siguiente forma:

- Nivel 1: Objetivo básico del proyecto
- Nivel 2: Dependencias del Nivel 1 (Entregables)
- Nivel 3: Subdependencias del Nivel 2 (Paquetes de trabajo)
- Nivel 4: Subdependencias del Nivel 3 (Actividades)

A partir de esto se realiza a continuación un esquema que nos representa la totalidad del proceso de implementación de propuesta planteada:

Diagrama 12: EDT del proyecto.



C. DESCRIPCION DE ENTREGABLES Y PAQUETES DE TRABAJO

Previamente establecido el desglose de para la administración del proyecto de diseño e implementación de sistema logístico, se debe de explicar cada uno de los subsistemas a fin de especificar claramente el desarrollo de actividades para la ejecución del proyecto.

A continuación, se realiza las descripciones de los paquetes de trabajo de manera que se detalle el alcance con el que cuentan.

Tabla 151: Entregables del proyecto

ENTREGABLE	PAQUETE DE TRABAJO	DESCRIPCION
1. Administración del proyecto	1.1 Planificación del proyecto	Consiste en prever y definir de qué hacer, cuándo hacerlo, cómo hacerlo y quién será responsable de llevar a cabo las acciones necesarias para alcanzar los objetivos fijados, todo en base a un presupuesto aprobado por la contraparte.
	1.2 Gestión de tramites de funcionamiento	Se asegura que el proyecto cuente con toda la legalización de permisos y todos aquellos documentos que sean requeridos parala implementación. También, se realiza la gestión para cerrar el contrato de financiamiento del proyecto con el ente externo.

ENTREGABLE	PAQUETE DE TRABAJO	DESCRIPCION
2. Requerimientos para la implementación	2.1 Adquisición de equipos para sistema WMS	Se realiza la búsqueda de proveedores externos que posean la estructura ideal para importar e instalar el equipo HandHeld requerido en el sistema WMS.
	2.2 Adquisición de equipos para sistema de racks	Se realiza la búsqueda de proveedores externos que posean la capacidad de suministrar, importar e instalar la cantidad de estantería industrial y equipos adicionales requerido para el mejoramiento del espacio cubico de los productos.
3. Instalación de infraestructuras	3.1 Instalación sistema WMS con hardware HandHeld	Comprende la configuración e instalación de los equipos HandHeld así como la conectividad a los distintos puntos de red, base de datos, códigos de barras, entre otros.
	3.2 Instalación de estantería para almacenamiento	Comprende el traslado e instalación de la estantería y equipo en el lugar correspondiente según la distribución en planta previamente aprobada, así como el acomodamiento de pallets con productos y la ambientación de espacios.
	4.1 Capacitación de personal	Se desarrolla el plan de capacitación del personal en cuanto

ENTREGABLE	PAQUETE DE TRABAJO	DESCRIPCION
4. Puesta en marcha		al uso del nuevo software y hardware, así como la carga y descarga de racks, y el nuevo flujo y distribución de materiales dentro del almacén, cerrando con la certificación de los participantes.
	4.2 Prueba piloto	Se realiza una prueba del proceso para verificar que cumpla con lo requerido y poder hacer las correcciones necesarias si se presenta, verificando la instalación y funcionamiento de los equipos instalados, del mismo modo, se comprueba la funcionabilidad del software de gestión de almacenes.
	4.3 Entrega de proyecto	Comprende la presentación a la contraparte del resultado final obtenido, revisión final de detalles y documentación de cierre del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

D. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES POR ENTREGABLE

Posterior a la descripción de los paquetes de trabajo que componen el desglose analítico para la implementación, se establecen las actividades y sus tiempos respectivos de realización, determinando cada una de las dependencias y sucesiones con el fin de determinar la forma más efectiva de ejecución de la propuesta. Se presenta la descripción de las distintas actividades que se encuentran dentro de cada uno de los paquetes de trabajo para llevar a cabo el proyecto:

Tabla 152: Descripción de entregables por actividad

PAQUETES	CÓDIGO	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
Planificación del proyecto	A	Registro de involucrados	Esta actividad implica la identificación, documentación y seguimiento de todas las partes interesadas o involucradas en el proyecto. Esto incluye a todas las personas, grupos u organizaciones que tienen un interés directo o indirecto en el proyecto y pueden afectar o ser afectados por sus resultados.
	B	Elaboración acta de constitución	Implica la creación, revisión y aprobación del acta del proyecto. El acta es un documento formal que registra y documenta las discusiones, decisiones, acciones y acuerdos tomados durante las reuniones y actividades clave del proyecto.

PAQUETES	CÓDIGO	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	C	Elaboración cronograma de actividades	Esencial en la planificación del proyecto ya que se centra en la creación de un cronograma detallado que describe cuándo se llevarán a cabo las diferentes tareas y actividades.
	D	Elaboración de presupuesto	Implica la creación de un presupuesto detallado que estime y documente todos los costos asociados con la ejecución del proyecto. Esta actividad incluye la identificación de costos y estimación de costos por cada actividad o recursos necesarios para el proyecto.
Gestión de tramites de funcionamiento	E	Verificación de permisos legales	Implica garantizar que todas las operaciones, instalaciones y procesos cumplan con las leyes, regulaciones y estándares aplicables en la ubicación del proyecto
	F	Verificación de normativas locales y seguridad	Este proceso asegura que el proyecto no solo sea legalmente viable, sino que también sea seguro para los trabajadores y eficiente en su operación.

PAQUETES	CÓDIGO	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	G	Búsquedas alternativas de financiamiento	Actividad que investiga los distintos entes bancarios para obtener capital fuera de las fuentes de la empresa con el objetivo de hacer una inversión rápida y segura.
	H	Evaluación y selección de financiamiento	Aquí se recopilan las opciones disponibles para el financiamiento de la implementación y determinar la opción más beneficiosa para la empresa.
Adquisición de equipos para sistema WMS	I	Búsqueda de proveedores de hardware HandHeld	Al contar con las marcas requeridas de los equipos para cada recurso se debe realizar la actividad de buscar todos aquellos proveedores que cuenten con dichos insumos.
	J	Cotización de equipos	Se debe solicitar las cotizaciones respectivas en donde el proveedor detallará el producto, cantidad, precios unitarios y precios totales, así como los términos de entrega, garantía y otra información de interés de la empresa para hacer más atractiva la oferta presentada.

PAQUETES	CÓDIGO	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	K	Evaluación y selección de equipos	Se somete a evaluación los parámetros establecidos en cada proveedor contactado y se da paso seleccionar todos aquellos que puedan lograr cumplir la necesidad del proyecto.
	L	Elaboración y confirmación de órdenes de compra	Al tener elaborada y autorizada las órdenes de compra se puede proceder a enviar por medios electrónicos a los proveedores respectivos, en esta actividad debe detallarse el día y la hora que se podrá recibir los recursos, siendo un proceso negociable entre proveedor y la empresa.
	M	Importación y recepción de equipos	El proveedor mantiene un estatus de tiempos para notificar cuando la carga estará lista para el envío y poder hacer la recepción en bodegas de la empresa.
Adquisición de equipos para sistema de racks	N	Búsqueda de proveedores de estanterías industriales	Al contar con las especificaciones requeridas para los estantes de cada bodega se debe realizar la actividad de buscar todos aquellos proveedores que cuenten con dichos insumos.

PAQUETES	CÓDIGO	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	O	Cotización de componentes de racks	Se debe solicitar las cotizaciones respectivas en donde el proveedor detallará el producto, cantidad, precios unitarios y precios totales, así como los términos de entrega, garantía y otra información de interés de la empresa para hacer más atractiva la oferta presentada.
	P	Evaluación y selección de estantería	Se somete a evaluación los parámetros establecidos en cada proveedor contactado y se da paso seleccionar todos aquellos que puedan lograr cumplir las necesidades del proyecto.
	Q	Elaboración y confirmación de órdenes de compra	Al tener elaborada y autorizada las órdenes de compra se puede proceder a enviar por medios electrónicos a los proveedores respectivos, en esta actividad debe detallarse el día y la hora que se podrá recibir los recursos, siendo un proceso negociable entre proveedor y la empresa.
	R	Importación y recepción de estantería	El proveedor mantiene un estatus de tiempos para notificar cuando la carga estará lista para el envío

PAQUETES	CÓDIGO	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			y poder hacer la recepción en bodegas de la empresa.
Instalación sistema WMS con hardware HandHeld	S	Requerimiento e instalación de servidores	Se adquieren todas las piezas en base a las especificaciones dadas para el equipo que se utilizara como servidor.
	T	Requerimientos e instalación de ambiente de pruebas ERP	El ambiente de prueba depende de la adquisición de los sistemas WMS (HandHeld), los cuales serían adquiridos y configurados.
	U	Establecimiento de propagación de señal y puntos de red	El profesional realizaría la instalación de todos los puntos de acceso de señal alrededor del almacén.
	V	Configuración de impresora de etiquetas y reportes operativos	El equipo de IT se encargaría de la conexión, configuración y puesta en marcha de todo el hardware necesario para la implementación del sistema.
	W	Implementación de sistema código de barras	Se implementaría el sistema luego de la adquisición del software Bartender para la creación y modificación de ellos.
	X	Integración con ERP Softland	El profesional se encargaría de integrar el sistema nuevo WMS

PAQUETES	CÓDIGO	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			con el sistema softland con el que ya cuenta la empresa.
Instalación de estantería para almacenamiento	Y	Preparación y definición de sitios de instalación	Implica evaluar las condiciones en donde se instalará cada estantería, realizar un diseño preliminar de las ubicaciones, verificar dimensiones, accesos, ventilación, iluminación, limpieza, entre otros.
	Z	Montaje de estructuras de racks	Al contar con las instalaciones listas, los proveedores ofrecen el servicio de instalación de forma segura y con capacitaciones posteriores para el mantenimiento y manipulación de los mismos.
	AA	Distribución de inventario en la estantería	Actividad que se realiza al contar con toda la infraestructura lista, se procede a ubicar en pallets toda la categoría de productos en los racks previamente definidos para cada uno.
	AB	Verificación final del inventario	Las categorías de los productos se les realiza un conteo en base al inventario para cuadrar valorizados y saber las

PAQUETES	CÓDIGO	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			posiciones en las que cada uno se ubicarán.
	AC	Inspección final de las instalaciones	Se debe realizar un recorrido con un chek list que abarque todos los parámetros técnicos y de seguridad que den confirmación que la estantería esta instalada de manera correcta.
Capacitación de personal	AD	Diseño del programa de capacitación	Formulación de las estrategias en función de los objetivos estratégicos de la empresa y sus necesidades de desarrollo de personal idóneo para los mismos. En esta actividad se considera los incentivos que harán una capacitación más dinámica con el área operativa.
	AE	Recorrido e inducción en las áreas desarrolladas	Desarrollo de prácticas y charlas por personal certificado en cada una de las áreas que el sistema de gestión estará involucrado.
	AF	Asesoría externa para el WMS y manejo de equipos	Las capacitaciones se realizan por parte de los proveedores que tienen personal calificado en los ámbitos técnicos, de seguridad y mantenimiento para la

PAQUETES	CÓDIGO	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			infraestructura de equipos y estanterías implementados.
	AG	Evaluación y certificación del personal	En la certificación de cada operario involucrado en las capacitaciones se redactará un diploma que haga constatar la experiencia adquirida en su formación profesional.
Prueba piloto	AH	Planificación de los procesos para la prueba	La planificación de los procesos para la prueba piloto se da con la finalización de las capacitaciones en donde ya se cuenta con un personal certificado, en esta etapa se debe establecer cada proceso que se llevará a cabo con los operarios.
	AI	Realización de las pruebas piloto	Implica desarrollar y evaluar todos los procesos establecidos en el sistema de gestión previamente capacitados.
	AJ	Correcciones y mejoras de los procesos pilotados	Aquí se realizan las mejoras en todo el proceso, identificando cuales son las etapas del sistema de gestión que deberán afinarse

PAQUETES	CÓDIGO	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			antes de entregar el sistema aprobado.
	AK	Aprobación de los procesos pilotados	Al cumplir los objetivos establecidos antes de realizar las pruebas piloto se puede constatar de forma práctica que el sistema puede operar de forma correcta.
Entrega de proyecto	AL	Revisión del cumplimiento planificado	Esta etapa es crítica para la junta directiva ya que aquí se evalúa tantas compras, capacitaciones, pruebas piloto, con el fin de verificar que cada etapa del proyecto haya sido realizada con el cumplimiento de los objetivos que se planificaron a inicios del proyecto.
	AM	Realización de informes oficiales	La realización de estos informes debe contener todos los entregables y paquetes de trabajo planificados, detallando cada uno en su área y realizarlos de forma que sean autorizables y de beneficio para la contraparte.
	AN	Entrega de informes oficiales	Con los informes finales se da paso a la autorización de cada uno, presentándolos a la directiva

PAQUETES	CÓDIGO	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			encargada de revisar el sistema de gestión desarrollado y pilotado.
	AO	Entrega del sistema de gestión en funcionamiento	La fase final del sistema de gestión logístico es en la entrega final a la empresa, donde puede comenzar a operar con todas las certificaciones y aprobaciones respectivas.

Fuente: Elaboración propia.

E. DURACION, COSTOS Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

Se definen tiempos y precedencias de actividades que permitirán seguir el proyecto de manera adecuada para controlar y optimizar el tiempo, minimizando los riesgos y acelerando el desarrollo del proyecto.

Para la propuesta económica por actividad debe evaluarse teniendo en cuenta las necesidades de mano de obra (todo el equipo fuera del equipo de administración del proyecto), servicios y/o materiales utilizados para el desarrollo de cada actividad en particular. Para ello, se ha realizado una estimación de todos los costos probables por actividad, los cuales se desglosan en la siguiente tabla.

Tabla 153: Duración, costo y secuencia de las actividades

CÓDIGO	ACTIVIDADES	RECURSOS	PRECEDENCIAS	DURACION (días)
A	Registro de involucrados	\$ 35.00	-	2

CÓDIGO	ACTIVIDADES	RECURSOS	PRECEDENCIAS	DURACION (dias)
B	Elaboración acta de constitución	\$ 50.00	A	5
C	Elaboración cronograma de actividades	\$ 50.00	A,B	6
D	Elaboración de presupuesto	\$ 75.00	B,C	15
E	Verificación de permisos legales	\$ 200.00	C,D	10
F	Verificación de normativas locales y seguridad	\$ 200.00	E	15
G	Búsquedas alternativas de financiamiento	\$ 85.00	E,F	15
H	Evaluación y selección de financiamiento	\$ 85.00	G	15
I	Búsqueda de proveedores de hardware HandHeld	\$ 60.00	D,H	10

CÓDIGO	ACTIVIDADES	RECURSOS	PRECEDENCIAS	DURACION (dias)
J	Cotización de equipos	\$ 60.00	I	5
K	Evaluación y selección de equipos	\$ 75.00	J	10
L	Elaboración y confirmación de órdenes de compra	\$ 45.00	K	5
M	Importación y recepción de equipos	\$ 1,500.00	K,L	45
N	Búsqueda de proveedores de estanterías industriales	\$ 60.00	D,H	10
O	Cotización de componentes de racks	\$ 60.00	N	5
P	Evaluación y selección de estantería	\$ 75.00	O	10

CÓDIGO	ACTIVIDADES	RECURSOS	PRECEDENCIAS	DURACION (dias)
Q	Elaboración y confirmación de órdenes de compra	\$ 45.00	P	5
R	Importación y recepción de estantería	\$ 3,000.00	P, Q	60
S	Requerimiento e instalación de servidores	\$ 465.00	M	2
T	Requerimientos e instalación de ambiente de pruebas ERP	\$ 4,200.00	S	1
U	Establecimiento de propagación de señal y puntos de red	\$ 235.00	S, T	1
V	Configuración de impresora de etiquetas y reportes operativos	\$ 522.81	U	1

CÓDIGO	ACTIVIDADES	RECURSOS	PRECEDENCIAS	DURACION (dias)
W	Implementación de sistema código de barras	\$ 65.00	V	1
X	Integración con ERP Softland	\$ 850.00	U, W	2
Y	Preparación y definición de sitios de instalación	\$ 125.00	P	7
Z	Montaje de estructuras de racks	\$ 9,750.00	Y	15
AA	Distribución de inventario en la estantería	\$ 1,200.00	Z	7
AB	Verificación final del inventario	\$ 125.00	AA	3
AC	Inspección final de las instalaciones	\$ 125.00	Z,AB	2
AD	Diseño del programa de capacitación	\$ 45.00	X,AC	7

CÓDIGO	ACTIVIDADES	RECURSOS	PRECEDENCIAS	DURACION (dias)
AE	Recorrido e inducción en las áreas desarrolladas	\$ 45.00	AD	2
AF	Asesoría externa para el WMS y manejo de equipos	\$ 1,300.00	AE	2
AG	Evaluación y certificación del personal	\$ 400.00	AF	2
AH	Planificación de los procesos para la prueba	\$ 50.00	AG	7
AI	Realización de las pruebas piloto	\$ 250.00	AH	3
AJ	Correcciones y mejoras de los procesos pilotados	\$ 125.00	AI	5
AK	Aprobación de los procesos pilotados	\$ 100.00	AI, AJ	3

CÓDIGO	ACTIVIDADES	RECURSOS	PRECEDENCIAS	DURACION (días)
AL	Revisión del cumplimiento planificado	\$ 75.00	AK	2
AM	Realización de informes oficiales	\$ 250.00	AL	15
AN	Entrega de informes oficiales	\$ 35.00	AM	2
AO	Entrega del sistema de gestión en funcionamiento	\$ 350.00	AL, AN	3
TOTAL		\$ 20,110.00		

Fuente: Elaboración propia.

F. HOLGURAS DEL PROYECTO

La holgura se refiere a la flexibilidad de una tarea determinada. Indica cuánto se puede retrasar una tarea sin generar un impacto en las tareas subsiguientes o en la fecha de entrega del proyecto. Para el proyecto en desarrollo, encontrar la holgura es útil para evaluar el grado de flexibilidad de todas las actividades planteadas anteriormente, recurso que debe ser usado para cubrir los riesgos o problemas inesperados que puedan surgir.

Se presenta el detalle, en el cual los tiempos son determinados en días, a continuación:

Tabla 154: Holguras del proyecto

ID	Duración	TiE	TjE	TiL	TjL	Holgura total	Holgura libre	Holgura de interfeencia
A	2	0	2	0	2	0	0	0
B	5	2	7	2	7	0	0	0
C	6	7	13	7	13	0	0	0
D	15	13	28	13	28	0	0	0
E	10	28	38	28	38	0	0	0
F	15	38	53	38	53	0	0	0
G	15	53	68	53	68	0	0	0
H	15	68	83	68	83	0	0	0
I	10	83	93	102	112	19	0	19
J	5	93	98	112	117	19	0	19
K	10	98	108	117	127	19	0	19
L	5	108	113	127	132	19	0	19
M	45	113	158	132	177	19	0	19
N	10	83	93	83	93	0	0	0
O	5	93	98	93	98	0	0	0
P	10	98	108	98	108	0	0	0
Q	5	108	113	108	113	0	0	0

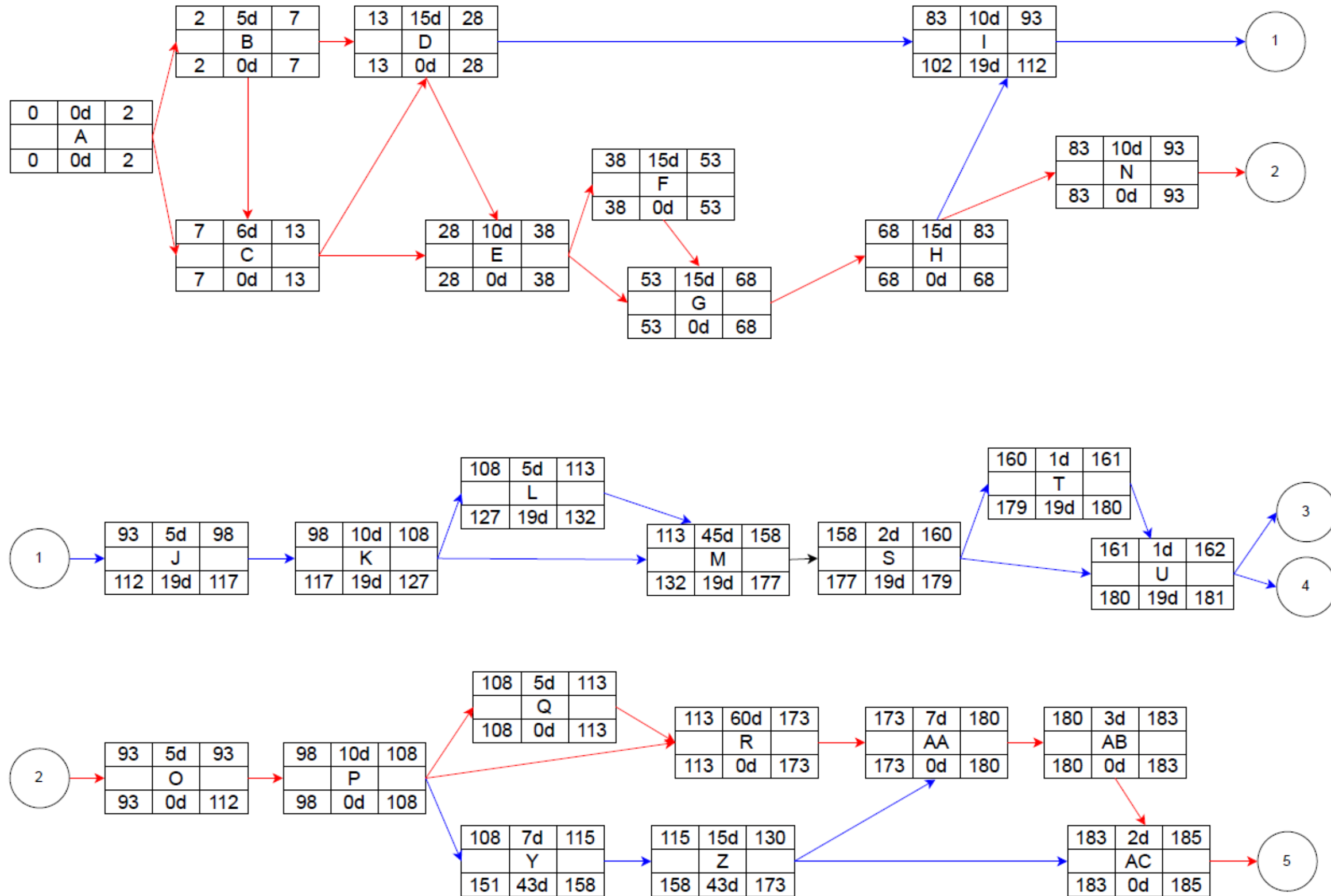
ID	Duración	TiE	TjE	TiL	TjL	Holgura total	Holgura libre	Holgura de interfeencia
R	60	113	173	113	173	0	0	0
S	2	158	160	177	179	19	0	19
T	1	160	161	179	180	19	0	19
U	1	161	162	180	181	19	0	19
V	1	162	163	181	182	19	0	19
W	1	163	164	182	183	19	0	19
X	2	164	166	183	185	19	0	19
Y	7	108	115	151	158	43	0	43
Z	15	115	130	158	173	43	0	43
AA	7	173	180	173	180	0	0	0
AB	3	180	183	180	183	0	0	0
AC	2	183	185	183	185	0	0	0
AD	7	185	192	185	192	0	0	0
AE	2	192	194	192	194	0	0	0
AF	2	194	196	194	196	0	0	0
AG	2	196	198	196	198	0	0	0
AH	7	198	205	198	205	0	0	0
AI	3	205	208	205	208	0	0	0
AJ	5	208	213	208	213	0	0	0
AK	3	213	216	213	216	0	0	0

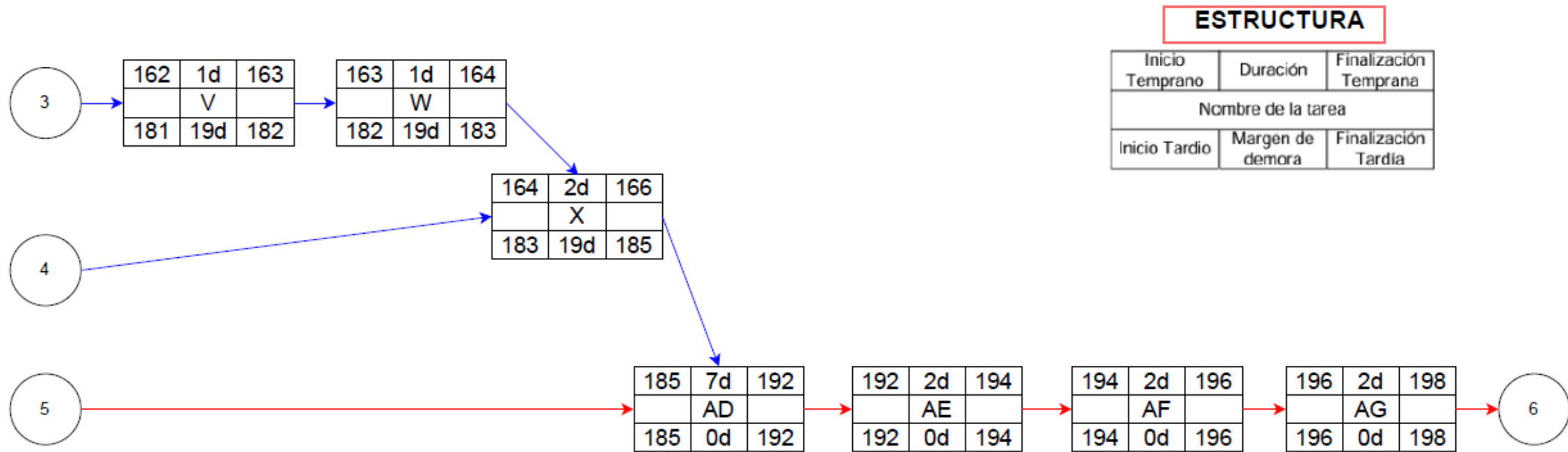
ID	Duración	TiE	TjE	TiL	TjL	Holgura total	Holgura libre	Holgura de interfeencia
AL	2	216	218	216	218	0	0	0
AM	15	218	233	218	233	0	0	0
AN	2	233	235	233	235	0	0	0
AO	3	235	238	235	238	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

G. DIAGRAMA DE RED

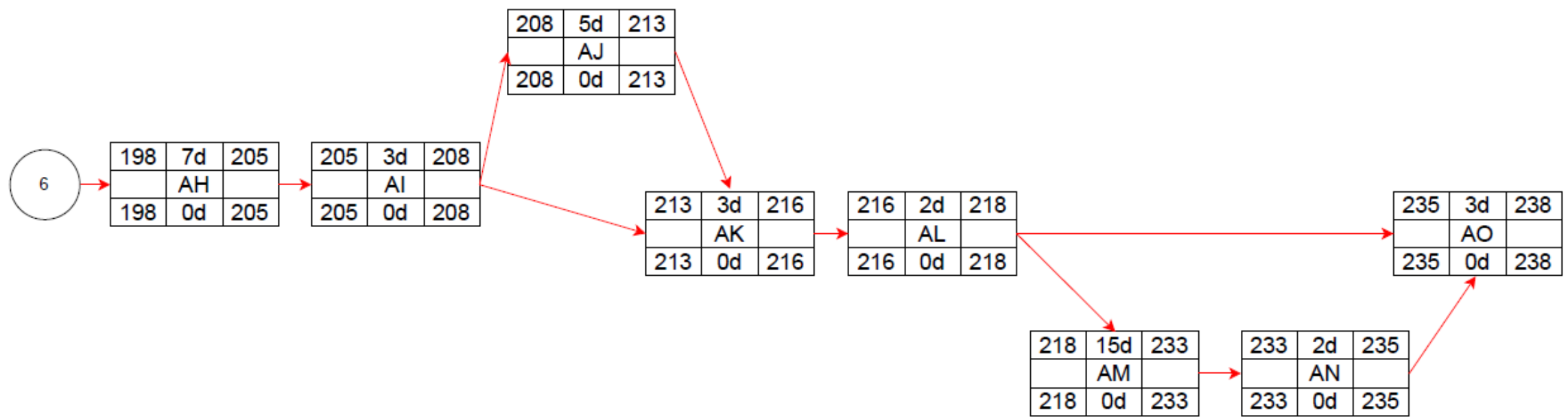
Diagrama 13: Diagrama de red del proyecto.





ESTRUCTURA

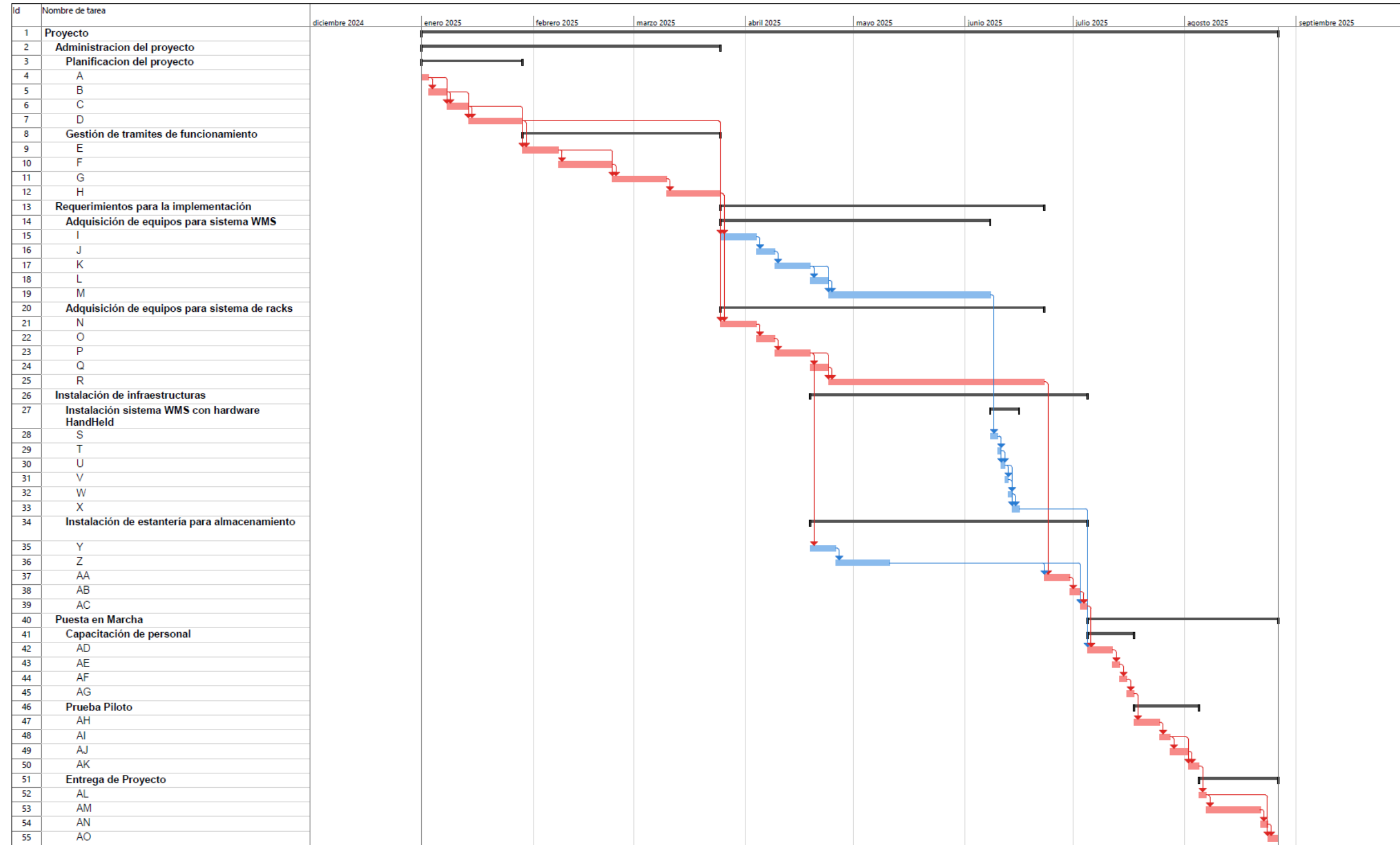
Inicio Temprano	Duración	Finalización Temprana
Nombre de la tarea		
Inicio Tardío	Margen de demora	Finalización Tardía



Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA DE GANTT

Diagrama 14: Diagrama de Gantt del proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

H. ORGANIZACIÓN DE LA IMPLEMENTACION

La etapa de organización de un proyecto cuenta con el objetivo ordenar las funciones que desempeñaran las personas que dirigen el proyecto, asignándoles funciones, para que utilizando los recursos del proyecto logren el cumplimiento de las metas, esto se lleva a cabo durante la ejecución, finalizando en el momento en que la empresa inicie sus operaciones e inicie su periodo de recuperación económica.

Se propone la siguiente estructura para la administración del proyecto, dada la magnitud del proyecto actual, una estructura que se presenta de manera simple pero suficiente para materializar los paquetes de trabajo.

Tras definir las actividades necesarias para la implementación del proyecto, se define el tipo de organización a adoptar para ella, la asignación de responsabilidades y el manual de organización para la implementación del proyecto. A continuación, se presentarán los tipos de estructuras organizativas que se pueden adoptar para la administración de la implementación del proyecto.

Funcional: En este tipo de organización no hay un área de gerentes específica, lo que significa que las responsabilidades se distribuyen según la naturaleza de las actividades y un departamento se encarga de hacerlas.

Matricial: Existe una doble subordinación, lo que significa que los integrantes responden a la unidad de mando con sus jefes permanentes y con el gerente del proyecto, buscando el equilibrio técnico con la estructura funcional para lograr los objetivos. Esto es adecuado para grandes empresas temporales.

Por proyectos: Se establece temporalmente donde el gerente de proyecto tiene una gran independencia, autoridad y comunicación directa constante con el equipo del proyecto.

Ventajas y desventajas de cada tipo de estructura organizativa

Tabla 155: Ventajas y desventajas de implementación del tipo de organización para el proyecto

Ventajas		
Funcional	Por Proyectos	Matricial
<ul style="list-style-type: none"> • Claridad en las responsabilidades y roles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta flexibilidad y adaptabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso eficiente de recursos y personal especializado.
<ul style="list-style-type: none"> • Especialización y desarrollo de habilidades técnicas dentro de los departamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerte enfoque en los objetivos del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor comunicación y coordinación interdepartamental.
<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia en el uso de recursos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación y toma de decisiones rápidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfoque balanceado entre funciones y proyectos.
Desventajas		
Funcional	Por Proyectos	Matricial
<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación interdepartamental puede ser lenta y complicada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Duplica recursos y costos, ya que cada proyecto tiene su propio equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Complejidad en la gestión de doble jerarquía.
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de enfoque en el proyecto debido a múltiples tareas funcionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de eficiencia en la utilización de recursos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conflictos de interés y prioridades entre gerentes funcionales y de proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a cambios y dificultades en la coordinación de proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posible incertidumbre laboral para los empleados al finalizar el proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor carga administrativa y necesidad de clara comunicación.

Fuente: Elaboración propia.

Selección del tipo de estructura para el proyecto

Se evaluaron las estructuras: funcional, matricial y por proyectos utilizando la técnica de evaluación por puntos, considerando factores clave como claridad en asignación de responsabilidades, control de recursos y tiempo de respuesta ante contratiempos.

Factores de evaluación

Se utilizará la técnica de evaluación por puntos, para la cual se asignará una ponderación o peso a cada uno de los factores que se presentan a continuación.

Tabla 156: Factores de evaluación para selección de estructura del proyecto.

Factor	Descripción	Importancia del factor	Peso
Especialización	El tipo de organización se orienta para asignar las actividades de acuerdo con las cualidades de los responsables	Moderada	0.1
Facilidad de Comunicación	El tipo de organización permite una comunicación fácil y directa	Moderada	0.1
Claridad en la asignación de responsabilidades	El tipo de organización permite tener claridad en quien es el responsable de las actividades.	Alta	0.13
No Duplicidad de Actividades	El tipo de organización permite evitar la duplicidad de actividades.	Alta	0.13

Tabla 158: Factores de evaluación para selección de estructura del proyecto.

Factor	Descripción	Importancia del factor	Peso
Control y uso eficiente de Recursos	El tipo de organización permita un gran control en la administración de los recursos y su empleo eficiente en las actividades.	Muy Alta	0.16
Continuidad Tecnológica	El tipo de organización permite darles continuidad a las actividades a través de las tecnologías.	Moderada	0.09
Enfoque al cliente	El tipo de organización permite un enfoque al cliente en la realización de sus actividades.	Alta	0.13
Tiempo de respuesta ante contratiempos	El tipo de organización permite responder rápidamente ante los contratiempos que puedan suscitarse en la implementación del proyecto.	Muy Alta	0.16
Total			1

Fuente: Elaboración propia.

Forma de clasificación

Con la ponderación de los factores previamente explicados se deberá determinar una forma para evaluar o calificar cada uno de estos, se propone de la siguiente manera:

Tabla 157: Criterios de evaluación estructura del proyecto

Criterio	Nota	Interpretación
Malo	1	No cumple con el factor
Regular	2	Cumple con un mínimo
Bueno	3	Cumple de manera aceptable
Excelente	4	Cumple completamente

Fuente: Elaboración propia.

Dichas calificaciones se asignarán en base a lo expresado en las ventajas y desventajas de cada tipo de organización, además de la experiencia de los expertos en la forma de trabajar de la contraparte.

Evaluación

Tabla 158: Evaluación estructura del proyecto

Factor	Peso	Funcional	Matricial	Por Proyecto
Especialización	0.1	4 (0.4)	4 (0.4)	3 (0.3)
Facilidad de Comunicación	0.1	4 (0.4)	4 (0.4)	2 (0.2)

Tabla 160: Evaluación estructura del proyecto.

Factor	Peso	Funcional	Matricial	Por Proyecto
Claridad en Responsabilidades	0.13	4 (0.52)	2 (0.26)	3 (0.39)
No Duplicidad de Actividades	0.13	4 (0.52)	2 (0.26)	2 (0.26)
Control de Recursos	0.16	3 (0.48)	3 (0.48)	4 (0.64)
Continuidad Tecnológica	0.09	4 (0.36)	3 (0.27)	2 (0.18)
Enfoque al Cliente	0.13	1 (0.13)	4 (0.52)	3 (0.39)
Tiempo de Respuesta	0.16	2 (0.32)	2 (0.32)	4 (0.64)

Fuente: Elaboración propia.

Resultados finales:

Tabla 159: Resultados obtenidos de evaluación del proyecto

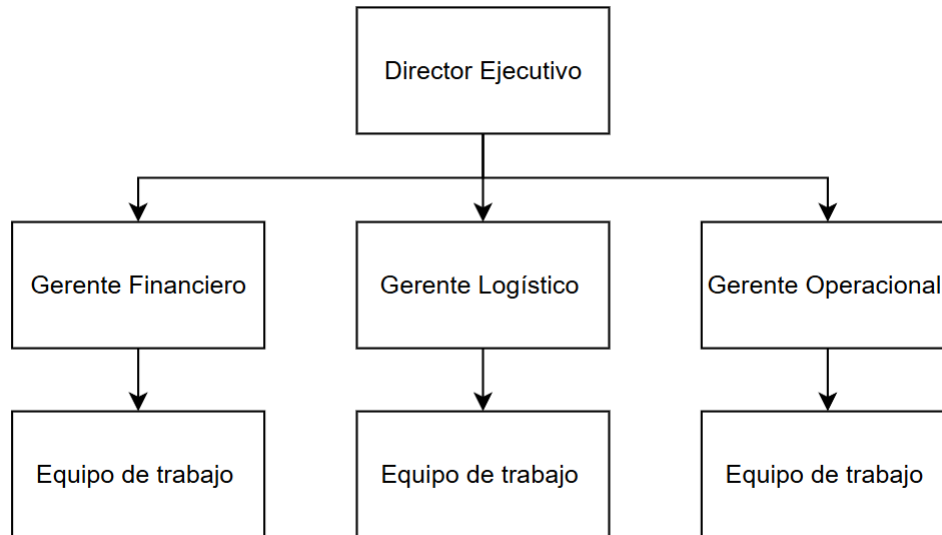
Funcional	Matricial	Por Proyectos
3.13	2.91	3.00

Fuente: Elaboración propia.

La estructura **funcional** es la más adecuada para LICA, S.A. de C.V., ya que maximiza la claridad de responsabilidades y el control eficiente de los recursos.

Estructura organizativa

Ilustración 84: Diagrama de estructura organizativa del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

Definición de roles

Tabla 160: Definición de roles encargados del proyecto

Puesto	Responsabilidades
<p>Director Ejecutivo (DE)</p>	<p>El director ejecutivo del proyecto se le otorgará el rol principal de aprobador en el proyecto, se le presentarían avances del proyecto y puntos críticos determinantes para que brinde su punto de vista, sus revisiones y aprobación. Principalmente debe estar informado de cómo se desarrollan las actividades planteadas en la EDT y el estado en el que se encuentre el proyecto.</p>

Puesto	Responsabilidades
Gerente Financiero (GF)	El gerente financiero estará a cargo de la aprobación de pagos y desembolsos realizados para las actividades y adquisición de insumos necesarios para la implementación del proyecto, además de controlar el estado de gasto según lo presupuestado y deberá monitorear la cuenta y contrato que se tiene con la empresa subcontratada.
Gerente Logístico (GL)	Responsable en conjunto con su equipo de trabajo de las cotizaciones y propuestas para compras de materia prima, maquinaria, subcontrataciones, además de responsables de logística para traslado y recepción de materia prima y maquinaria.
Gerente Operacional (GO)	La principal función es ser el supervisor principal de las actividades y cumplimiento de estas en el tiempo y con los recursos establecidos, deberá estar realizando informes hacia el director ejecutivo del proyecto y que se apruebe el cómo se han realizado las mismas.

Fuente: Elaboración propia.

Matriz de responsabilidades

Al determinar los puestos a requerir para la implementación del proyecto, es necesario asignar responsabilidades dentro del proyecto, para ello, se utilizará la matriz de la asignación de responsabilidades, la cual utiliza la simbología mostrada en la tabla.

Tabla 161: Matriz de responsabilidades

Símbolo	Rol	Descripción
R	RESPONSABLE	Este rol realiza el trabajo y es responsable directo por su realización, de la obtención de los recursos y los resultados. Es quien debe ejecutar la tarea
A	APROBADOR	Este rol se encarga de aprobar el trabajo finalizado y a partir de ese momento, se vuelve responsable por él. Es quien debe asegurar que se ejecutan las tareas.
S	SOPORTE	Este rol proporciona recursos adicionales para realiza las tareas
C	CONSULTADO	Posee información o capacidad necesaria para terminar el trabajo. La comunicación es bidireccional.
I	INFORMADO	Este rol debe ser informado sobre el progreso y los resultados del trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se procede a asignar las responsabilidades de la implementación del proyecto y esto se realiza por las actividades de cada uno de los paquetes de trabajo:

Tabla 162: Matriz de responsabilidades por posición.

Código	Actividad	Director Ejecutivo (DE)	Gerente Financiero (GF)	Gerente Logístico (GL)	Gerente Operacional (GO)
A	Registro de involucrados	A, C	S	R	I, S
B	Elaboración acta de constitución	A, C	R	S, C	I, S
C	Elaboración cronograma de actividades	A, C	S, C	R	I
D	Elaboración de presupuesto	A, C	R	S, C	I
E	Verificación de permisos legales	A, C	R	S, C	I
F	Verificación de normativas locales	A, C	R	S	I
G	Búsqueda de alternativas de financiamiento	A, C	R	S	I
H	Evaluación y selección de financiamiento	A, C	R	S	I
I	Búsqueda de proveedores de hardware HandHeld	A, C	S	R	I
J	Cotización de equipos	A, C	S	R	I
K	Evaluación y selección de equipos	A, C	S	R	I

Código	Actividad	Director Ejecutivo (DE)	Gerente Financiero (GF)	Gerente Logístico (GL)	Gerente Operacional (GO)
L	Elaboración y confirmación de órdenes de compra	A, C	S, C	R	I, S
M	Importación y recepción de equipos	A, C	S	R	I, S
N	Búsqueda de proveedores de racks	A, C	S	R	I
O	Cotización de componentes de racks	A, C	S	R	I
P	Evaluación y selección de estantería	A, C	S	R	I
Q	Elaboración y confirmación de órdenes de compra (racks)	A, C	S, C	R	I, S
R	Importación y recepción de estantería	A, C	S	R	I
S	Requerimiento e instalación de servidores	A, C	S	R	I
T	Requerimientos e instalación de ambiente de pruebas ERP	A, C	S	R	I, S

Código	Actividad	Director Ejecutivo (DE)	Gerente Financiero (GF)	Gerente Logístico (GL)	Gerente Operacional (GO)
U	Establecimiento de propagación de señal y puntos de red	A, C	S	R	I
V	Configuración de impresora y reportes operativos	A, C	S	R	I
W	Implementación del sistema de códigos de barras	A, C	S	R	I
X	Integración con ERP Softland	A, C	S	R	I
Y	Preparación y definición de sitios de instalación	A, C	S	R	I
Z	Montaje de estructuras de racks	A, C	S	R	I, S
AA	Distribución de inventario en la estantería	A, C	S	R	I
AB	Verificación final del inventario	A, C	S	R	I
AC	Inspección final de las instalaciones	A, C	S	R	I, S

Código	Actividad	Director Ejecutivo (DE)	Gerente Financiero (GF)	Gerente Logístico (GL)	Gerente Operacional (GO)
AD	Diseño del programa de capacitación	A, C	S	R	I, S
AE	Recorrido e inducción en las áreas desarrolladas	A, C	S	R	I
AF	Asesoría externa para el WMS y manejo de equipos	A, C	S	R	I
AG	Evaluación y certificación del personal	A, C	S	R	I
AH	Planificación de procesos para prueba piloto	A, C	S	R	I
AI	Realización de las pruebas piloto	A, C	S	R	I
AJ	Correcciones y mejoras de los procesos pilotados	A, C	S	R	I
AK	Aprobación de procesos pilotados	A, C	S	R	I
AL	Revisión del cumplimiento planificado	A, C	S	R	I
AM	Realización de informes oficiales	A, C	S	R	I

Código	Actividad	Director Ejecutivo (DE)	Gerente Financiero (GF)	Gerente Logístico (GL)	Gerente Operacional (GO)
AN	Entrega de informes oficiales	A, C	S	R	I
AO	Entrega del sistema de gestión	A, C	S	R	I

Fuente: Elaboración propia.

I. GESTION DE RIESGOS

La gestión de riesgos es una etapa crítica en la implementación de cualquier proyecto, ya que permite anticipar posibles problemas, evaluar su impacto y planificar acciones para mitigarlos. En el contexto de LICA, S.A. DE C.V., donde se implementará un sistema automatizado de gestión logística, es crucial identificar y abordar riesgos tanto técnicos como operativos y financieros. La metodología para esta gestión incluye la identificación, análisis, valoración y control de los riesgos asociados al proyecto.

Identificación de Riesgos

Los riesgos se han categorizado de acuerdo con las etapas del proyecto y las actividades que lo conforman:

Planificación del Proyecto:

- Demoras en la aprobación del presupuesto o en la definición de responsabilidades.
- Falta de claridad en los cronogramas o sobrecostos inesperados.

Gestión de Trámites de Funcionamiento:

- Rechazo de permisos legales.
- Cambios en normativas locales que incrementen los costos o tiempo de ejecución.

Adquisición de Equipos:

- Equipos adquiridos que no cumplan las especificaciones técnicas requeridas.
- Retrasos en la entrega o daños durante el transporte.

Implementación Técnica:

- Fallos en la integración del sistema Handheld con el ERP existente.
- Problemas técnicos en la instalación de infraestructura.

Capacitación y Prueba Piloto:

- Resistencia del personal al cambio o deficiencia en las capacitaciones.
- Resultados no concluyentes o negativos durante la prueba piloto.

Análisis y evaluación de riesgos

Cada riesgo identificado se valora en términos de probabilidad e impacto, asignando una escala del 1 al 5, donde:

Tabla 163: Impacto de los riesgos identificados

1	Muy bajo
2	Bajo
3	Medio
4	Alto
5	Muy alto

Fuente: Elaboración propia.

Se calcula el nivel de riesgo multiplicando la probabilidad por el impacto. Los riesgos se clasifican en:

Tabla 164: Probabilidad de riesgos identificado

Bajo	1 - 5
Medio	6 - 10
Alto	11 - 15
Crítico	16 - 25

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra una tabla de evaluación:

Tabla 165: Evaluación de riesgos

Riesgo	Probabilidad (P)	Impacto (I)	Nivel de Riesgo (P x I)	Categoría
Demoras en aprobación del presupuesto	3	4	12	Alto
Rechazo de permisos legales	2	5	10	Medio
Fallos en integración técnica	3	5	15	Alto
Equipos no cumplen especificaciones	4	4	16	Crítico
Resistencia del personal	3	3	9	Medio

Fuente: Elaboración propia.

Estrategias de mitigación

Para cada riesgo, se han diseñado estrategias específicas:

Riesgo: Demoras en la aprobación del presupuesto

- **Estrategia:** Crear una propuesta clara con métricas de rentabilidad para acelerar la aprobación.

Riesgo: Rechazo de permisos legales

- **Estrategia:** Consultar normativas actuales y contratar expertos legales para asegurar cumplimiento.

Riesgo: Fallos en integración técnica

- **Estrategia:** Realizar pruebas en un entorno controlado antes de la implementación.

Riesgo: Equipos no cumplen especificaciones

- **Estrategia:** Solicitar muestras y especificaciones detalladas antes de la adquisición.

Riesgo: Resistencia del personal

- **Estrategia:** Planificar capacitaciones dinámicas y ofrecer incentivos para la adopción de nuevas tecnologías.

Fondo de Gestión de Riesgos

Se destina un 5% del presupuesto total del proyecto para contingencias relacionadas con los riesgos identificados. Este fondo cubrirá gastos adicionales derivados de problemas no previstos durante la implementación.

Total, fondo de riesgos: \$18,413.46 (proporcional al presupuesto de inversiones y actividades).

La gestión de riesgos en LICA, S.A. DE C.V. garantiza que los desafíos potenciales sean identificados y abordados con anticipación. Esto no solo mejora la probabilidad de éxito del proyecto, sino que también optimiza el uso de recursos, reduce costos imprevistos y fortalece la confianza en el equipo de implementación.

XVIII. CONCLUSIONES

El desarrollo e implementación del sistema de gestión logística para LICA, S.A. DE C.V. ha demostrado ser una iniciativa esencial para optimizar los procesos internos de la empresa. A lo largo del proyecto, se lograron los siguientes hallazgos clave:

Se identificaron 5 problemáticas críticas en el área de almacenamiento y distribución de LICA, S.A. DE C.V. A través del análisis de los procesos logísticos, se evidenció que el 32% de las prácticas de almacenamiento no cumplían con los estándares de eficiencia esperados. Además, el proceso de conteo de inventario tenía un margen de error del 15%, lo que generaba pérdidas económicas y problemas en la cadena de suministro.

Se implementó un análisis basado en el diagrama de Pareto, que reveló que el 80% de los problemas estaban relacionados con la falta de procedimientos estandarizados y un sistema manual de control de inventario. Asimismo, se determinó que la falta de zonificación y aprovechamiento del espacio generaba un incremento del 20% en los costos operativos.

La implementación de dispositivos como HandHeld y el aprovechamiento de sistemas con los que cuenta actualmente la contraparte como Softland, para la automatización del control de inventarios resultó en una mejora sustancial en la precisión y agilidad del seguimiento de productos en tiempo real. Con esta tecnología, se reducirían significativamente los errores humanos en el manejo de inventarios, lo que llevaría a una mejor visibilidad de los niveles de stock, tanto en el proceso de recepción de mercancías como en los despachos. Esto le permitiría a LICA tomar decisiones más informadas y mejorar la eficiencia de su cadena de suministro.

La propuesta incluyó la implementación de un sistema WMS con dispositivos HandHeld y la instalación de racks industriales. Se calculó que estas mejoras permitirían una reducción del 40% en los tiempos de búsqueda de productos y una optimización del espacio de almacenamiento en un 35%, permitiendo un aumento del 25% en la capacidad de almacenamiento total.

La inversión total del proyecto fue estimada en \$146,979.79, con un período de retorno de inversión de 2.8 años. La reducción de costos operativos se proyectó en \$18,413.46 anuales, gracias a la disminución de errores en inventario y optimización de procesos. Además, se previó una reducción del 15% en tiempos de despacho y recepción de productos. El proyecto, ha sido evaluado como rentable y viable, destacando una Valor Actual Neto (VAN) de 129,947.20 dólares, una Tasa Interna de Retorno (TIR). Estos resultados demuestran la viabilidad financiera y la capacidad del proyecto para generar beneficios.

Se definieron entregables y actividades clave para la implementación exitosa del sistema. La capacitación del personal resultó en un aumento del 30% en la eficiencia de las tareas logísticas. Además, se estableció un sistema de monitoreo de desempeño (KPIs) que permitió reducir los tiempos de inactividad operativa en un 20% en los primeros 6 meses de implementación.

La simulación con el software Simio permitió modelar la situación actual y mejorada del sistema de gestión logística con mejoras entre el 39% y 65% de los procesos de almacenamiento y despacho. Esto permite establecer una base sólida para futuras mejoras y adaptaciones en un entorno empresarial en constante cambio.

XIX. RECOMENDACIONES

- **Monitoreo Continuo de Indicadores:** Establecer un sistema de seguimiento y evaluación continua de los indicadores clave de desempeño (KPIs) para asegurar que los objetivos de eficiencia y satisfacción del cliente se mantengan a lo largo del tiempo.
- **Capacitación Permanente del Personal:** Implementar programas de capacitación continua para el personal, asegurando que estén actualizados con las nuevas tecnologías y prácticas logísticas, fomentando una cultura de mejora continua.
- **Actualización Tecnológica Regular:** Mantenerse al día con las innovaciones tecnológicas en sistemas de gestión logística, adaptando y actualizando el sistema conforme a las necesidades cambiantes del mercado y de la empresa.
- **Fomento de la Comunicación Interna:** Mejorar los canales de comunicación interna entre los diferentes departamentos, facilitando una coordinación más eficiente y una respuesta rápida ante cualquier eventualidad.
- **Gestión Proactiva de Riesgos:** Continuar con la identificación y evaluación de riesgos de manera proactiva, ajustando las estrategias de mitigación según sea necesario para enfrentar nuevos desafíos.
- **Expansión de la Infraestructura:** Evaluar la posibilidad de ampliar la infraestructura de almacenamiento y distribución conforme la empresa crezca, asegurando que el sistema logístico pueda escalar eficientemente.
- **Sostenibilidad Ambiental:** Incorporar prácticas logísticas sostenibles que reduzcan el impacto ambiental, como el uso de transporte eficiente, la optimización de rutas y la implementación de tecnologías verdes.
- **Feedback del Cliente:** Establecer mecanismos de retroalimentación constante con los clientes para identificar áreas de mejora y ajustar los procesos logísticos según sus necesidades y expectativas.

- **Colaboración con Proveedores:** Fortalecer las relaciones con los proveedores mediante acuerdos estratégicos que aseguren la calidad y puntualidad en la entrega de materiales, contribuyendo a una cadena de suministro más robusta.
- **Documentación y Estandarización:** Mantener una documentación detallada de todos los procesos logísticos y estandarizar las operaciones para asegurar la consistencia y calidad en todas las áreas de la empresa. Implementar estas recomendaciones permitirá a LICA, S.A. DE C.V. mantener y mejorar los beneficios obtenidos con la implementación del sistema de gestión logística, asegurando un crecimiento sostenido y una operación eficiente en el futuro.

Implementar estas recomendaciones permitirá a LICA, S.A. DE C.V. mantener y mejorar los beneficios obtenidos con la implementación del sistema de gestión logística, asegurando un crecimiento sostenido y una operación eficiente en el futuro.

XX. BIBLIOGRAFIA

- Anónimo. (15 de Octubre de 2024). *Datos Macro*. Obtenido de IPC en El Salvador 2024: <https://datosmacro.expansion.com/ipc-paises/el-salvador>
- Arbelo, R. (Junio de 2020). *UnivDatos*. Obtenido de Demanda nacional de productos de limpieza (2020-2026): <https://univdatos.com/es/report/household-cleaning-product-market/>
- Betancourt, D. (02 de Agosto de 2016). *La lista de chequeo en calidad: Qué es y cómo se hace*. Obtenido de Ingenio Empresa: <https://www.ingenioempresa.com/lista-de-chequeo/>
- Ceballos, F. R. (Julio de 2019). *Fashion Network*. Obtenido de Mercado de cosmetica e higiene personal en El Salvador: <https://pe.fashionnetwork.com/news/El-mercado-de-cosmetica-e-higiene-personal-en-el-salvador,709352.html>
- Gobierno de El Salvador. (18 de Marzo de 2022). *Presidencia de El Salvador*. Obtenido de Aumento de las importaciones y exportaciones en 2022: <https://www.presidencia.gob.sv/el-salvador-registra-en-el-primer-trimestre-del-ano-un-aumento-del-5-7-en-la-importacion-y-exportacion/>
- Ramirez, L. (05 de Mayo de 2021). *The Insight Partners*. Obtenido de Perspectiva estrategica del mercado de galletas: <https://www.theinsightpartners.com/es/reports/biscuits-market>
- Salazar, R. (10 de Abril de 2024). *Faster Capital*. Obtenido de Mercado objetivo para cosmeticos en El Salvador: <https://fastercapital.com/es/contenido/Mercado-objetivo-de-cosmeticos--comprension-de-la-demografia-de-los-consumidores-de-cosmeticos.html#Datos-demogr-ficos-de-edad-y-g-nero>
- Sheykin, H. (31 de Mayo de 2024). *Finmodelslab*. Obtenido de Ventas y rentabilidad en el mercado de galletas: <https://finmodelslab.com/es/blogs/sales-strategy/cookies-sales-profit-strategy>

- Alerce Group. (n.d.). La última milla: ¿qué es y por qué es importante en logística?
<https://www.alerce-group.com/es/nuestras-noticias/somos-noticia/la-ultima-milla-que-es-y-por-que-es-importante-en-logistica>
- Maplink. (2023, 15 de marzo). Cómo hacer rutas de distribución.
<https://maplink.global/blog/es/como-hacer-rutas-de-distribucion/>
- Across Logistics. (2023, 10 de enero). Logística de distribución y su importancia en las empresas. <https://acrosslogistics.com/blog/logistica-de-distribucion-y-su-importancia-en-las-empresas>
- Simpliroute. (2023, 8 de febrero). Proceso de distribución.
<https://simpliroute.com/es/blog/proceso-de-distribucion>
- Anónimo. (15 de Octubre de 2024). Datos Macro. Obtenido de IPC en El Salvador 2024: <https://datosmacro.expansion.com/ipc-paises/el-salvador>
- Arbelo, R. (Junio de 2020). UnivDatos. Obtenido de Demanda nacional de productos de limpieza (2020-2026): <https://univdatos.com/es/report/household-cleaning-product-market/>
- Ceballos, F. R. (Julio de 2019). Fashion Network. Obtenido de Mercado de cosmetica e higiene personal en El Salvador: <https://pe.fashionnetwork.com/news/El-mercado-de-cosmetica-e-higiene-personal-en-el-salvador,709352.html>
- Mordorintelligence, Mercado Cosmético informe de análisis y tendencias, Recuperado el 28 de junio de 2024, <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/global-cosmetic-products-industry>
- Gobierno de El Salvador. (18 de Marzo de 2022). Presidencia de El Salvador. Obtenido de Aumento de las importaciones y exportaciones en 2022: <https://www.presidencia.gob.sv/el-salvador-registra-en-el-primer-trimestre-del-ano-un-aumento-del-5-7-en-la-importacion-y-exportacion/>

Mordorintelligence, Mercado de productos de limpieza para el hogar, Recuperado el 28 de junio de 2024, <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/household-cleaners-market>

Ramirez, L. (05 de Mayo de 2021). The Insight Partners. Obtenido de Perspectiva estrategica del mercado de galletas: <https://www.theinsightpartners.com/es/reports/biscuits-market>

Salazar, R. (10 de Abril de 2024). Faster Capital. Obtenido de Mercado objetivo para cosmeticos en El Salvador: <https://fastercapital.com/es/contenido/Mercado-objetivo-de-cosmeticos--comprension-de-la-demografia-de-los-consumidores-de-cosmeticos.html#Datos-demogr-ficos-de-edad-y-g-nero>



Sheykin, H. (31 de Mayo de 2024). Finmodelslab. Obtenido de Ventas y rentabilidad en el mercado de galletas: <https://finmodelslab.com/es/blogs/sales-strategy/cookies-sales-profit-strategy>

Mordorintelligence, Mercado de galletas tendencias y análisis de participación, Recuperado el 28 de junio de 2024, <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/biscuits-market>

XXI. ANEXOS

ANEXO 1 – ENTREVISTAS Y CUESTIONARIOS

Los siguientes formatos de entrevistas fueron realizados en las primeras visitas técnicas a la empresa para conocer la situación actual en la que se encontraban en toda su cadena de suministro.

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL CURSO DE ESPECIALIZACION EN LOGISTICA Y OPERACIONES CUESTIONARIO DE INVESTIGACION</p>	
<p>Objetivo: Realizar entrevistas al grupo de gerencia para el levantamiento de información preliminar y conocer la situación actual de la empresa LICA, S.A. DE C.V. en el ámbito logístico.</p>		
<p>Indicaciones: conteste las siguientes preguntas de la manera mas objetiva.</p>		
<p>Parte I</p>		
1. ¿Ha tenido la empresa pérdidas de venta por falta de inventarios recientemente?		
SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2. ¿Ha tenido la empresa durante los últimos meses problemas por altos inventarios?		
SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
3. ¿Ha tenido la empresa reclamos de clientes por desabastecimiento durante los últimos meses?		
SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4. ¿Ha tenido la empresa problemas de caducidad en inventarios perecederos?		
SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
5. ¿Se han generado sobre costos dentro de la empresa por entregas urgentes?		
SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
6. ¿Ha experimentado la empresa problemas por capacidad de almacenamiento recientemente?		
SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

7. ¿Cuáles cree que son las causas que generan los problemas de inventarios?

8. ¿Qué áreas son las encargadas del proceso de planificación de inventarios?

9. ¿Conoce o utiliza algún sistema de planificación o reposición de inventarios?

SI NO

10. ¿Conoce o utiliza alguna técnica de planificación de inventario?

SI NO

Si su respuesta es si, indique a continuación la técnica que utiliza:

11. ¿Qué herramienta tecnológica (ERP) utiliza dentro de la compañía para generar pronósticos y planificar inventarios?

Indique su respuesta a continuación: _____

INTRODUCCIÓN

El presente cuestionario ha sido diseñado para obtener información que permita diagnosticar cuál es la realidad de la operación del negocio en áreas relacionadas con procesos logísticos.

PARTE I. MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO Y PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA

1. ¿Existen indicadores o metas relacionadas con la rotación logística de los inventarios? Explicación: Cuando hablamos de rotación logística nos referimos al número de veces en que el inventario es consumido en un período de tiempo determinado, no se refiere a la rotación física PEPS o FIFO. Si existe responda lo siguiente:
 - a) ¿Cuál es el valor meta?
 - b) ¿Cuál es el último valor obtenido y a que mes o periodo corresponde?
2. ¿Existen indicadores de cobertura del inventario? Si existe responda lo siguiente:
 - a) ¿Cuál es el valor meta?
 - b) ¿Cuál es el último valor obtenido y a que mes o periodo corresponde?
 - c)
3. ¿Se tiene un indicador del fill rate de los inventarios a los clientes?, ¿si se tiene cual es su valor objetivo?
4. ¿Existen problemas de desabastecimiento a clientes?
5. ¿Se conocen las causas de estos desabastecimientos? ¿Se realiza medición del nivel de desabastecimiento y a cuánto asciende como porcentaje de las ventas?
6. ¿Cuál es la opinión de la organización al respecto sobre las causas de dicho problema a nivel de alta dirección y cuerpo gerencial?

7. ¿Qué acciones desarrolla la organización para resolver el problema desabastecimiento?
8. ¿Se generan pronósticos de venta estadísticos con herramientas tecnológicas como softwares especializados?
9. ¿Cuál es el error meta del pronóstico estadístico?
10. ¿Se definen metas de venta y de mercadeo en la organización?
11. ¿Cuál es el porcentaje promedio de cumplimiento de las metas de venta?
12. ¿Se cruzan las metas de venta con el pronóstico estadístico para determinar el GAP o Brecha a cubrir?
13. ¿Se define un plan de estrategias para alcanzar las metas de ventas y mercadeo en la organización?
14. ¿Existe un plan anual de mercadeo?
15. ¿Se define un cronograma de ejecución del plan de mercadeo?
16. ¿El plan de mercadeo es coordinado con las áreas de finanzas, distribución o compras?
17. ¿Existe un análisis y retroalimentación a las áreas de dirección sobre la efectividad de las estrategias diseñadas para alcanzar las metas de venta o mercadeo?
18. La organización conoce las restricciones logísticas en materia de aprovisionamiento y distribución (por ejemplo: vida útil de los productos, lead times de aprovisionamiento, lotes mínimos de compra y sus coberturas)
19. Evaluando el caso contrario al desabastecimiento, existen cantidades en inventario de materiales o producto terminado obsoleto de lento movimiento en la organización?
20. ¿Cuál es su porcentaje de participación del inventario de lento movimiento u obsoleto respecto del nivel total del valor en inventarios?
21. ¿Qué acciones desarrolla la organización para resolver el problema altos inventarios?

22. ¿Se tiene un indicador de inventario de lenta rotación?
23. ¿Se conoce el costo de la eliminación de los inventarios de lento movimiento?
24. ¿Se conoce el costo financiero de los inventarios de lento movimiento?
25. ¿El sistema de distribución es contrapedido o venta directa (ruteo)?
26. ¿Si el sistema es de venta directa se planifican las rutas de entrega con el objetivo de optimización del tiempo de entrega y gasto de combustible de las rutas?
27. ¿Se tiene inventario inmovilizado en rutas?
28. ¿Existe un indicador de devoluciones?
29. ¿Existen devoluciones de los clientes?
30. ¿A cuánto ascienden las devoluciones sobre las ventas?
31. ¿Se conocen las causas de las devoluciones de los clientes?
32. ¿Qué acciones realiza la organización para reducir o eliminar el problema de devoluciones de los clientes?
33. ¿Se conoce la exactitud de los registros de existencias en inventarios?
34. ¿Existen faltantes y sobrantes en los inventarios?
35. ¿Qué acciones se desarrollan para resolver el punto anterior?
36. ¿Se tiene un indicador de la capacidad de utilización del o los almacenes?
37. ¿Se conoce el fill rate de los proveedores?

PARTE II PROCESO DE PLANIFICACIÓN DEL INVENTARIO Y COMPRAS

1. ¿Qué herramientas tecnológicas (ERP, sistemas desarrollados in house, Excel, etc.) usa dentro de la compañía para los siguientes procesos:
 1. Generar pronósticos de ventas
 2. Planificar las necesidades futuras de inventarios
 3. Controlar los inventarios en almacenes
 4. Creación y seguimiento de las órdenes de compra a los proveedores
2. ¿Las existencias de inventarios se pueden consultar "en línea"?
3. ¿Cuántos artículos se tienen en inventario?
4. Existe un proceso de racionalización de la cantidad de artículos en inventario en términos de su rentabilidad financiera para la compañía?
5. ¿Qué técnica utiliza para planificar los inventarios en la empresa?
 2. MRP
 3. Punto de reorden (mínimos y máximos)
 4. Si es ninguna de los anteriores explique cómo lo realiza
6. Realiza un proceso de planificación que determine las necesidades de reaprovisionamiento de los
 1. productos que vende la compañía en los siguientes horizontes:
 2. Corto plazo (0 a 3 meses)
 3. Mediano (3 meses a un año)
 4. Largo plazo (mayor a un año)
7. Existe una política de inventario que establezca los siguientes aspectos:
 1. Frecuencia de revisión del inventario
 2. Actualización de grupos o familias según la importancia económica para el negocio (rentabilidad)
 3. Cobertura de inventario en días de venta de acuerdo a grupos o familias de producto o en general
 4. Frescura del inventario
 5. Información de las restricciones logísticas y su impacto (ejemplo: vida útil de los productos, lead times de aprovisionamiento, lotes mínimos de compra y sus coberturas)
8. Existe una jerarquía establecida sobre la base de montos económicos para autorizar las órdenes de compra
9. ¿Cuántos días dura al interior de la compañía el proceso de autorización de una o las órdenes de compra?
10. ¿Se tiene cuantificado el número de líneas de pedidos de compra al mes?
11. ¿Se realiza un proceso de seguimiento a los pedidos de compras?
12. ¿Qué mecanismos o herramientas tecnológicas se tienen para realizar el seguimiento?

ANEXO 2 – EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS

Fotografías de las áreas de almacenamiento de la empresa.







ANEXO 3 – CERTIFICADOS ISO DE LA ESTANTERIA PROPUESTA

	
GRUPO MECALUX	
CL SILICI, 1-5, 08940, CORNELLÀ DE LLOBREGAT, BARCELONA	
<small>Este es un certificado multisite, en la siguiente página(s), están listado(s) los emplazamientos adicionales.</small>	
<i>Bureau Veritas Certification Holding SAS – UK Branch certifica que el Sistema de Gestión de la organización indicada ha sido auditado y se encuentra conforme a los requisitos de las normas de gestión siguientes</i>	
<hr/>	
ISO 9001:2015	
<i>Alcance de certificación</i>	
<hr/>	
DISEÑO, FABRICACIÓN, MONTAJE Y SERVICIO POST VENTA DE: ESTANTERÍAS METÁLICAS PARA: ALMACENAMIENTO ESTÁTICO, ALMACENAMIENTO MÓVIL, ALMACENAMIENTO DINÁMICO, ESTANTERÍAS DE CARGA LIGERA, ALTILLOS, ARMARIOS, VESTUARIOS Y DIVISORIAS. INSPECCIÓN TÉCNICA Y VALIDACIÓN DE EQUIPOS DE ALMACENAJE, TRANSELEVADORES, TRANSPORTADORES, SOFTWARE DE GESTIÓN Y CONTROL Y EQUIPOS DE MANUTENCIÓN DESTINADOS A ALMACENAMIENTO AUTOMATIZADO.	
Fecha de certificación original:	21/07/2000
Fecha de caducidad del ciclo anterior:	14/09/2018
Fechas de auditoria de certificación/recertificación:	31/07/2018
Fecha de inicio del ciclo de certificación/recertificación:	15/09/2018
Sujeto a un funcionamiento continuo y satisfactorio del Sistema de Gestión de la organización, este certificado caduca el: 14/09/2021	
Nº Certificado	ES099099
Versión :	Nº1
Fecha de revisión:	12/09/2018
 <i>Firmado en nombre de BVCH SAS UK Branch</i> <i>Directora de Certificación</i> <i>Mónica Botas</i>	
	
	
008	
 <small>Dirección de la Entidad de Certificación: 5th Floor, 66 Prescot Street, London E1 8HG, United Kingdom Dirección Oficina Local: C/Valportillo Primera 22-24, Edificio Caoba, Pol. Ind. La Granja, 28108, Alcobendas, Madrid, Spain Información adicional sobre el alcance de este certificado y la aplicación de los requisitos del sistema de gestión, pueden obtenerse consultando a la organización. Para confirmar la validez de este certificado, por favor contacte en el número +34912702200</small>	
	
<small>UKAS Certificate Template single site rev3.3 1 / 6 January 30, 2017</small>	

BUREAU VERITAS
Certification



Grupo MECALUX

C/ SILICI, 1-5, 08940, CORNELLÀ DE LLOBREGAT, BARCELONA

Este es un certificado multisite, en la siguiente página(s), están listado(s) los emplazamientos adicionales.

Bureau Veritas Certification Holding SAS – UK Branch certifica que el Sistema de Gestión de la organización indicada ha sido auditado y se encuentra conforme a los requisitos de las normas de gestión siguientes

ISO 14001:2015

Alcance de certificación

DISEÑO, FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE SISTEMAS DE ALMACENAJE

Fecha de certificación original	01/10/1999
Fecha de caducidad del ciclo anterior	27/02/2018
Fechas de auditoria de certificación/recertificación	21/02/2018
Fecha de inicio del ciclo de certificación/recertificación	22/03/2018

Sujeto a un funcionamiento continuo y satisfactorio del Sistema de Gestión de la organización, este certificado caduca el **27/02/2021**

Nº Certificado **ES090974** Versión Nº1 Fecha de revisión **22/03/2018**

Firmado en nombre de BVCH SAS UK Branch

Directora de Certificación

Mónica Botas



008

Dirección de la Entidad de Certificación: 5th Floor, 66 Prescot Street, London E1 8HG, United Kingdom

Dirección Oficinas Local: C/Valportillo Primera 22-24, Edificio Caoba, Pol. Ind. La Granja, 28108, Alcobendas, Madrid, Spain

Información adicional sobre el alcance de este certificado y la aplicación de los requisitos del sistema de gestión, pueden obtenerse consultando a la organización. Para confirmar la validez de este certificado, por favor contacte en el número +34912702200

ANEXO 4: CALCULO DE DEPRECIACION – METODO LINEA RECTA

	AÑO	\$ 498.3
Impresora de Códigos de Barras ZEBRA ZM400	2025	\$ 89.7
VALOR RESIDUAL DEL 10% Y 5 AÑOS	2026	\$ 89.7
	2027	\$ 89.7
	2028	\$ 89.7
	2029	\$ 89.7
	MONTO TOTAL DEPRECIACION	\$ 448.5
VALOR RESIDUAL	\$ 49.8	
VALOR ORIGINAL	\$ 498.3	

	AÑO	\$ 4,186.0
HandHeld Zebra TC57	2025	\$ 753.5
VALOR RESIDUAL DEL 10% Y 5 AÑOS	2026	\$ 753.5
	2027	\$ 753.5
	2028	\$ 753.5
	2029	\$ 753.5
	MONTO TOTAL DEPRECIACION	\$ 3,767.4
VALOR RESIDUAL	\$ 418.6	
VALOR ORIGINAL	\$ 4,186.0	

	AÑO	\$ 24,862.3
Sistema de racks de 3 niveles, área de cosméticos	2025	\$ 4,475.2
VALOR RESIDUAL DEL 10% Y 5 AÑOS	2026	\$ 4,475.2
	2027	\$ 4,475.2
	2028	\$ 4,475.2
	2029	\$ 4,475.2
	MONTO TOTAL DEPRECIACION	\$ 22,376.1
	VALOR RESIDUAL	\$ 2,486.2
	VALOR ORIGINAL	\$ 24,862.3

	AÑO	\$ 22,376.1
Sistema de racks de 3 niveles, área de limpieza	2025	\$ 4,027.7
VALOR RESIDUAL DEL 10% Y 5 AÑOS	2026	\$ 4,027.7
	2027	\$ 4,027.7
	2028	\$ 4,027.7
	2029	\$ 4,027.7
	MONTO TOTAL DEPRECIACION	\$ 20,138.5
	VALOR RESIDUAL	\$ 2,237.6
	VALOR ORIGINAL	\$ 22,376.1

	AÑO	\$ 49,724.6
Sistema de racks de 4 niveles, área de limpieza y galletas	2025	\$ 8,950.4
VALOR RESIDUAL DEL 10% Y 5 AÑOS	2026	\$ 8,950.4
	2027	\$ 8,950.4
	2028	\$ 8,950.4
	2029	\$ 8,950.4
	MONTO TOTAL DEPRECIACION	\$ 44,752.1
	VALOR RESIDUAL	\$ 4,972.5
	VALOR ORIGINAL	\$ 49,724.6

	AÑO	\$ 10,880.0
Pallets de plastico	2025	\$ 1,958.4
VALOR RESIDUAL DEL 10% Y 5 AÑOS	2026	\$ 1,958.4
	2027	\$ 1,958.4
	2028	\$ 1,958.4
	2029	\$ 1,958.4
	MONTO TOTAL DEPRECIACION	\$ 9,792.0
	VALOR ORIGINAL	\$ 10,880.0