



Facultad de Ingenierías, Tecnologías de la Información y Comunicación

Escuela de Ingeniería Industrial

Trabajo Final de Graduación para optar por el grado académico de Licenciatura en

Ingeniería Industrial con Énfasis en Mejora Continua

Propuesta de redistribución de planta y gestión del inventario para la bodega de ordenamiento territorial y servicios municipales en la Municipalidad de Turrubares mediante la metodología DMAIC durante el segundo cuatrimestre del año 2023

Sustentante:

Patrick José González Mata

Tutor:

Ing. Reymood Fabián Rodríguez Campos

Heredia

Mayo, 2023

CARTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR



TRIBUNAL EXAMINADOR

Este proyecto titulado: Propuesta de redistribución de planta y gestión del inventario para la bodega de ordenamiento territorial y servicios municipales en la Municipalidad de Turubares mediante la metodología DMAIC durante el segundo cuatrimestre del año 2023., por el estudiante: Patrick José González Mata, fue aprobado por el Tribunal Examinador de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Latina, Sede Heredia, como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial con énfasis Mejora Continua.

REYMOOD
FABIAN
RODRIGUEZ
CAMPOS (FIRMA)

Firmado digitalmente
por REYMOOD FABIAN
RODRIGUEZ CAMPOS
(FIRMA)
Fecha: 2023.08.27
11:23:26 -06'00'

Reymood Rodriguez Campos
Tutor

DUSTING
OREAMUNO
ALVAREZ

Firmado digitalmente
por DUSTING
OREAMUNO ALVAREZ
Fecha: 2023.08.23
11:27:44 -06'00'

Dusting Oreamuno Alvarez
Lector

LUCIA CATALINA
SANCHEZ
RAMIREZ (FIRMA)

Firmado digitalmente
por LUCIA CATALINA
SANCHEZ RAMIREZ
(FIRMA)
Fecha: 2023.08.23
10:42:50 -06'00'

Lucia Sánchez Ramírez
Representante

DECLARACIÓN JURADA

Yo, **Patrick José González Mata**, estudiante de la Universidad Latina de Costa Rica, declaro bajo la fe de juramento y consciente de las responsabilidades penales de este acto, que soy autor intelectual del Proyecto de Graduación titulado: **“PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y GESTIÓN DEL INVENTARIO PARA LA BODEGA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SERVICIOS MUNICIPALES EN LA MUNICIPALIDAD DE TURRUBARES MEDIANTE LA METODOLOGÍA DMAIC DURANTE EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL AÑO 2023”**.

Por lo tanto, libero a la Universidad de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

Heredia, 22 de agosto del 2023



Patrick José González Mata

LICENCIA DE DISTRIBUCIÓN NO EXCLUSIVA

Licencia De Distribución No Exclusiva (carta de la persona autora para uso didáctico)

Universidad Latina de Costa Rica

Yo (Nosotros): Patrick José González Mata

De la Carrera / Programa: Licenciatura en Ingeniería Industrial con énfasis Mejora Continua

Modalidad de TFG: Proyecto

Titulado: Propuesta de redistribución de planta y gestión del inventario para la bodega de ordenamiento territorial y servicios municipales en la Municipalidad de Turubares mediante la metodología DMAIC durante el segundo cuatrimestre del año 2023.

Al firmar y enviar esta licencia, usted, el autor (es) y/o propietario (en adelante el “AUTOR”), declara lo siguiente: **PRIMERO:** Ser titular de todos los derechos patrimoniales de autor, o contar con todas las autorizaciones pertinentes de los titulares de los derechos patrimoniales de autor, en su caso, necesarias para la cesión del trabajo original del presente TFG (en adelante la “OBRA”). **SEGUNDO:** El AUTOR autoriza y cede a favor de la UNIVERSIDAD U LATINA S.R.L. con cédula jurídica número 3-102-177510 (en adelante la “UNIVERSIDAD”), quien adquiere la totalidad de los derechos patrimoniales de la OBRA necesarios para usar y reusar, publicar y republicar y modificar o alterar la OBRA con el propósito de divulgar de manera digital, de forma perpetua en la comunidad universitaria. **TERCERO:** El AUTOR acepta que la cesión se realiza a título gratuito, por lo que la UNIVERSIDAD no deberá abonar al autor retribución económica y/o patrimonial de ninguna especie. **CUARTO:** El AUTOR garantiza la originalidad de la OBRA, así como el hecho de que goza de la libre disponibilidad de los derechos que cede. En caso de impugnación de los derechos autorales o reclamaciones instadas por terceros relacionadas con el contenido o la autoría de la OBRA, la responsabilidad que pudiera derivarse será exclusivamente de cargo del AUTOR y este garantiza mantener indemne a la UNIVERSIDAD ante cualquier reclamo de algún tercero. **QUINTO:** El AUTOR se compromete a guardar confidencialidad sobre los alcances de la presente cesión, incluyendo todos aquellos temas que sean de orden meramente institucional o de organización interna de la UNIVERSIDAD **SEXTO:** La presente autorización y cesión se registrará por las leyes de la República de Costa Rica. Todas las controversias, diferencias, disputas o reclamos que pudieran derivarse de la presente cesión y la materia a la que este se refiere, su ejecución, incumplimiento, liquidación, interpretación o validez, se resolverán por medio de los Tribunales de Justicia de la República de Costa Rica, a cuyas normas se someten el AUTOR y la UNIVERSIDAD, en forma voluntaria e incondicional. **SÉPTIMO:** El AUTOR acepta que la UNIVERSIDAD, no se hace responsable del uso, reproducciones, venta y distribuciones de todo tipo de fotografías, audios, imágenes, grabaciones, o cualquier otro tipo de

presentación relacionado con la **OBRA**, y el **AUTOR**, está consciente de que no recibirá ningún tipo de compensación económica por parte de la **UNIVERSIDAD**, por lo que el **AUTOR** haya realizado antes de la firma de la presente autorización y cesión. **OCTAVO:** El **AUTOR** concede a **UNIVERSIDAD.**, el derecho no exclusivo de reproducción, traducción y/o distribuir su envío (incluyendo el resumen) en todo el mundo en formato impreso y electrónico y en cualquier medio, incluyendo, pero no limitado a audio o video. El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD.** puede, sin cambiar el contenido, traducir la **OBRA** a cualquier lenguaje, medio o formato con fines de conservación. **NOVENO:** El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD** puede conservar más de una copia de este envío de la **OBRA** por fines de seguridad, respaldo y preservación. El **AUTOR** declara que el envío de la **OBRA** es su trabajo original y que tiene el derecho a otorgar los derechos contenidos en esta licencia. **DÉCIMO:** El **AUTOR** manifiesta que la **OBRA** y/o trabajo original no infringe derechos de autor de cualquier persona. Si el envío de la **OBRA** contiene material del que no posee los derechos de autor, el **AUTOR** declara que ha obtenido el permiso irrestricto del propietario de los derechos de autor para otorgar a **UNIVERSIDAD** los derechos requeridos por esta licencia, y que dicho material de propiedad de terceros está claramente identificado y reconocido dentro del texto o contenido de la presentación. Asimismo, el **AUTOR** autoriza a que en caso de que no sea posible, en algunos casos la **UNIVERSIDAD** utiliza la **OBRA** sin incluir algunos o todos los derechos morales de autor de esta. **SI AL ENVÍO DE LA OBRA SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA U ORGANIZACIÓN QUE NO SEA UNIVERSIDAD U LATINA, S.R.L., EL AUTOR DECLARA QUE HA CUMPLIDO CUALQUIER DERECHO DE REVISIÓN U OTRAS OBLIGACIONES REQUERIDAS POR DICHO CONTRATO O ACUERDO.** La presente autorización se extiende el día 22 de agosto de 2023 a las 18:00

Firma del estudiante(s):



CARTA DEL FILÓLOGO

CARTA DE APROBACIÓN DEL FILÓLOGO

San José, domingo 27 de agosto de 2023

Señores
Miembros del Comité de Trabajos Finales de Graduación
Escuela de Ingeniería Industrial
Facultad de Ingenierías, Tecnologías de la Información y Comunicación
Universidad Latina de Costa Rica

Estimados señores:

Yo, **Edin Mauricio Buzano Barrantes**, en mi condición de filólogo graduado en la Universidad de Costa Rica, certifico que leí y corregí el Trabajo Final de Graduación denominado: **“PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y GESTIÓN DEL INVENTARIO PARA LA BODEGA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SERVICIOS MUNICIPALES EN LA MUNICIPALIDAD DE TURRUBARES MEDIANTE LA METODOLOGÍA DMAIC DURANTE EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL AÑO 2023”**, el cual fue elaborado por el estudiante **Patrick José González Mata**, como requisito para que el citado estudiante pueda optar por el grado académico de **Licenciatura en Ingeniería Industrial con Énfasis en Mejora Continua**.

Se hizo la corrección del trabajo en aspectos tales como: construcción de párrafos, vicios del lenguaje que se trasladan a lo escrito, concordancia, coherencia, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico, por lo tanto, desde ese punto de vista, considero que está listo para ser presentado como Trabajo Final de Graduación por cuanto cumple con los requisitos establecidos por la Universidad.

Dado lo anterior, certifico que el documento contiene las observaciones y correcciones solicitadas, quedando de conformidad con lo pactado.

Suscribe de ustedes cordialmente,

**EDIN MAURICIO
BUZANO BARRANTES
(FIRMA)**

Firmado digitalmente por EDIN
MAURICIO BUZANO BARRANTES
(FIRMA)

Fecha: 2023.08.27 11:49:15 -06'00'

Lic. Edin Mauricio Buzano Barrantes
No. de adscripción a COLYPRO **024561**

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera y darme la oportunidad de ser una persona mejor cada día

A mi familia, no tengo palabras de agradecimiento por ser mi apoyo en los momentos cuando más lo necesité y siempre ser tan especiales en todo mi proceso universitario, y brindarme una vida llena de felicidad, experiencias y enseñanzas diarias.

A Ivannia, por estar conmigo en todo momento, por apoyarme y motivarme desde el inicio de mis estudios universitarios, por hacerme creer en cada momento difícil que todo está bien y que pronto vendrá lo mejor.

A la Municipalidad de Turrubares, sinceramente, por brindarme la oportunidad de realizar mi trabajo aquí. Ha sido una experiencia enriquecedora y valiosa para mi formación.

Por último, quiero expresar mi más sincero agradecimiento al profesor Reymood por ser el tutor de mi trabajo final de graduación. Su guía, apoyo y dedicación han sido fundamentales para llevar a cabo este proyecto. ¡Gracias por compartir su conocimiento y experiencia conmigo! Ha sido un honor trabajar bajo su dirección.

DEDICATORIAS

A Dios, primeramente, porque, en los momentos más difíciles, me ha guiado con su fortaleza para seguir adelante y no darme por vencido. Solo Él sabe la dedicación y esfuerzo que he aplicado en el presente trabajo.

De igual manera, es dedicado a mi familia, la cual siempre me ha apoyado de manera incondicional, tanto en mis estudios, como en mis metas personales.

A todos los docentes de la Universidad Latina de Costa Rica y a la gente que estuvo conmigo durante el desarrollo de mi carrera universitaria y la elaboración de mi trabajo final de graduación.

RESUMEN

El presente trabajo final de graduación se realiza por medio de la metodología DMAIC, haciendo uso de diversas herramientas ingenieriles y estadísticas para su desarrollo. Se enfoca en la bodega y su proceso de gestión de inventario y distribución actual de las herramientas más específicamente en el Departamento de Ordenamiento Territorial y Servicios Municipales en Municipalidad de Turrubares. Así mismo, hace énfasis en la necesidad de mejorar los procesos actuales o inclusive crear procesos para laborar de una mejor manera.

La presente investigación está estructurada de la siguiente manera:

En el primer capítulo del trabajo, se realiza un enfoque introductorio donde se justifica la relevancia del estudio y se plantea el problema por abordar. Además, se establecen los objetivos generales y específicos, así como los alcances y limitaciones del proyecto.

En el segundo capítulo, se presenta el marco teórico, el cual tiene como función explicar las herramientas que se utilizarán en el desarrollo del trabajo para lograr los objetivos propuestos.

En el tercer capítulo correspondiente al marco metodológico, se define el tipo de investigación y su alcance, así como las fuentes de información, los instrumentos y las técnicas de recolección de datos empleados en el proyecto.

En el cuarto capítulo del marco situacional, se proporciona información relevante sobre la empresa, incluyendo una breve reseña, su ubicación geográfica y su organigrama. Asimismo, se presentan la misión, la visión y los valores de la empresa, así como otra información general sobre la Municipalidad de Turrubares.

En el quinto capítulo, se lleva a cabo un análisis detallado de la situación actual por medio del uso de la metodología DMAIC, la cual incluye definición, medición, análisis, implementación y seguimiento, y control de los resultados.

En los capítulos sexto y séptimo, se presenta la propuesta del proyecto en función de la necesidad identificada en el análisis de la situación actual, y se determina el valor de la inversión requerida para implementar la propuesta. La evaluación financiera se encarga de determinar la viabilidad y rentabilidad de la propuesta. Al final de estos capítulos, se presentan las conclusiones, las cuales se basan en los resultados obtenidos a lo largo del trabajo y los objetivos

planteados. Por último, se ofrecen recomendaciones generadas a partir de las conclusiones del proyecto.

El último apartado presente en este trabajo investigativo está conformado por las referencias bibliográficas, las cuales sirvieron de base para su fundamentación.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I: Introdutorio.....	1
1.1 Introducción.....	2
1.2 Antecedentes del problema.....	3
1.2.1 Antecedente 1: “Diseño de un sistema de distribución de planta y gestión de inventario en la Empresa Induver”	3
1.2.2 Antecedente 2: “Gestión del control interno de los inventarios en el Departamento de Proveduría de la Municipalidad de Puntarenas para el año 2018”	4
1.2.3 Antecedente 3: “Propuesta de redistribución de planta y mejoramiento de la producción para la empresa Prefabricados del Austro”	4
1.3 Justificación del problema	5
1.4 Planteamiento del problema	8
1.5 Objetivos	9
1.5.1. Objetivo general.....	9
1.5.2 Objetivos específicos	9
1.6 Alcances del proyecto	9
1.7 Limitaciones del proyecto	10
Capítulo II: Marco teórico.....	12
2.1. Filosofía y conceptos.....	13
2.1.1 Inventarios	13
2.1.2 Gestión de inventarios.....	13
2.1.3 Distribución de planta.....	14
2.2.4 Metodología FIFO	15
2.1.5 Metodología de las Cinco S	15
2.1.6 Metodología DMAIC	16
2.2 Herramientas ingenieriles	17
2.2.1 Análisis FODA.....	17
2.2.2 Diagrama de Ishikawa.....	17
2.2.3 Entrevistas	18
2.2.4 Cinco porqués	18
2.2.5 Diagrama de flujo	19

2.2.6 Diagrama de Pareto	20
2.2.7 Conteo cíclico	21
2.2.8 Diagrama de espagueti.....	21
2.2.9 Análisis ABC	22
2.2.10 Métricas	23
2.2.11 Indicadores de seguimiento.....	23
2.3 Tecnologías de información	24
2.3.1 Excel.....	24
2.3.2 Minitab.....	25
Capítulo III: Marco metodológico	26
3.1. Tipo de investigación	27
3.2. Alcance de la investigación.....	27
3.2.1 Estudio descriptivo	28
3.2.2 Estudio correlativo	28
3.2.3 Estudio explicativo	29
3.3 Fuentes de información.....	29
3.3.1 Fuentes primarias.....	29
3.3.2 Fuentes secundarias.....	29
3.3.3 Fuentes terciarias	30
3.4. Técnicas y recolección de datos.....	30
3.4.1 Observación.....	30
3.4.2 Entrevistas	31
3.4.3 Encuesta	31
3.5. Procedimientos metodológicos de la investigación	31
3.6 Cuadro de variables	32
3.7. Cronograma de actividades	36
Capítulo IV: Marco situacional	37
4.1. Introducción.....	38
4.2. Historia de la empresa.....	38
4.3. Ubicación	39
4.4. Organigrama.....	40
4.5. Productos/servicios de la compañía	40

4.6. Estrategia empresarial	42
4.7. Descripción de procesos	49
4.7.1 Macroproceso	49
Capítulo V: Análisis de la situación actual	51
5.1. Situación actual	52
5.2 Fase Definir: Conocer e identificar los problemas del proceso.	53
5.2.1 Entrevista	53
5.2.2 Diagrama de flujo del proceso de la gestión actual de la bodega e inventario.....	55
5.2.3 Project Charter	57
5.2.4 SIPOC	58
5.2.3 Técnica 5 por qué	60
5.3 Fase Medir: Medición de los principales desafíos que se presentan en la entidad.	61
5.3.1 Diagrama de Ishikawa.....	61
5.3.2 Diagrama de Pareto	63
5.3.3 Estudio de tiempos	65
5.4 Fase Analizar: Analizar los datos y necesidades del proceso.	67
5.4.1 Diagrama de espaguetei.....	69
Resumen de la situación actual.....	70
Capítulo VI: Propuesta de mejora.....	71
6.1. Propuesta.....	72
6.2 Fase Mejorar: Proponer las mejores del proceso.....	73
6.2.1 Propuesta de Implementación de plan para aplicar la metodología 5S.....	73
6.2.1.1 Seiri / Organización	77
6.2.1.2 Seiton / Ordenar.....	80
6.2.1.3 Seiso / Limpieza	81
6.2.1.4 Seiketsu / Estandarizar.....	83
6.2.1.5 Shitsuke / Disciplinar.....	86
6.2.2 Propuesta de reubicación de ciertas zonas para disminución de tiempos de búsqueda. ...	90
6.3 Fase Controlar: Establecer mecanismos de seguimiento y control.....	96
6.3.1 Propuesta de creación de un formato de inventario y conteo cíclico basado en la clasificación ABC.	96
6.3.2 Propuesta de plan de gestión del cambio.....	100

6.3.2.1 Stakeholders	101
6.3.2.2 Caso de cambio.....	103
6.3.2.3 Matriz de impactos por stakeholder.....	105
6.3.2.4 Plan de movilización y manejo de resistencias	109
Capítulo VII: Impacto financiero de la propuesta.....	110
7.1. Costo de la propuesta	111
7.1.1 Costo propuesta aplicación de la metodología de las 5S.	112
7.1.2 Costo propuesta reubicación de ciertas zonas para disminución de tiempos de búsqueda	113
7.1.3 Costo propuesta creación de un formato de inventario y conteo cíclico basado en la clasificación ABC	114
7.1.4 Costo propuesta plan de gestión del cambio	115
7.1.5 Tablas de costos totales de las propuestas.....	116
7.2 Ahorro general propuesto	117
7.3 Cálculos de VAN y TIR.....	118
Capítulo VIII: Conclusiones y recomendaciones.....	121
8.1. Conclusiones	122
8.2. Recomendaciones	123
Referencias bibliográficas	125
Glosario	127

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Evidencia área lateral de la bodega	7
Figura 2 Evidencia área frontal de la bodega	7
Figura 3 Diagrama de flujo.....	19
Figura 4 Diagrama de Pareto	20
Figura 5 Diagrama de espagueti	22
Figura 6 Minitab	25
Figura 7 Diagrama de Gantt.....	36
Figura 8 Ubicación del cantón de Turrubares.....	39
Figura 9 Organigrama municipal.....	40
Figura 10 Servicios de la municipalidad.....	41
Figura 11 Subcomité de Deportes.....	47
Figura 12 Proveedores	48
Figura 13 Macroproceso de la gestión actual de la bodega e inventario	49
Figura 14 Diagrama de flujo.....	56
Figura 15 5 por qué.....	60
Figura 16 Diagrama de Ishikawa	62
Figura 17 Gráfica del diagrama de Pareto	64
Figura 18 Diagrama de cajas	68
Figura 19 Diagrama de espagueti	69
Figura 20 Diagrama de Gantt 5S	74
Figura 21 Flujo del proceso Día de la gran limpieza.....	75
Figura 22 Planificación para la implementación de la propuesta	76

Figura 23 Proceso de implementación del Seiri	77
Figura 24 Tarjeta roja Seiri	78
Figura 25 Tarjeta amarilla Seiri	78
Figura 26 Tarjeta verde Seiri	79
Figura 27 Material para eliminar en bodega	79
Figura 28 Proceso de implementación del Seiton.....	80
Figura 29 Seiton en la bodega.....	81
Figura 30 Proceso de implementación Seiso	82
Figura 31 Seiso en la bodega	83
Figura 32 Proceso de implementación Seiketsu	84
Figura 33 Ejemplo de etiqueta por utilizar	85
Figura 34 Seiketsu en la bodega	86
Figura 35 Proceso de implementación de Shitsuke	87
Figura 36 Antes y después en la bodega.....	90
Figura 37 Diagrama de espagueti después de pruebas de simulación	92
Figura 38 Diagrama de caja después de simulación	95
Figura 39 Flujograma del proceso para implementar correctamente la propuesta	98
Figura 40 Formato de inventario	99
Figura 41 Diagrama para la correcta implementación de la propuesta.....	102
Figura 42 Verificación de producto en bodega y distribución de grupo por su clasificación ...	117
Figura 43 Cálculos de flujo de caja	118
Figura 44 VAN y TIR.....	119

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro de variables.....	32
Tabla 2 Análisis FODA.....	45
Tabla 3 Entrevistas.....	54
Tabla 4 Project Charter	57
Tabla 5 SIPOC	59
Tabla 6 Diagrama de Pareto Datos	63
Tabla 7 Estudio de tiempos.....	65
Tabla 8 Datos de estadística descriptiva	67
Tabla 9 Lista de auditoría y cumplimiento de estándares.....	88
Tabla 10 Estudio de tiempos después de las pruebas de simulación	93
Tabla 11 Datos estadística descriptiva después de aplicada la simulación.....	94
Tabla 12 Descripción de ABC	97
Tabla 13 Caso de cambio	103
Tabla 14 Matriz de impacto por stakeholder	106
Tabla 15 Plan de movilización y manejo de resistencias.....	109
Tabla 16 Costo de propuesta metodología 5S.....	112
Tabla 17 Costo propuesta reubicación de zonas	113
Tabla 18 Costo propuesta formato de inventario y conteo cíclico ABC	114
Tabla 19 Costo propuesta plan de gestión de cambio.....	115
Tabla 20 Costo total de las propuestas.....	116
Tabla 21 Flujo económico de caja	118

Capítulo I: Introductorio

1.1 Introducción

En la actualidad, la gestión eficiente de los recursos es un elemento clave para el éxito y la rentabilidad de cualquier organización. Por ende, la optimización de los procesos de almacenamiento y gestión del inventario se ha convertido en un aspecto fundamental en la mayoría de las empresas y entidades públicas.

En este sentido, el proyecto de la propuesta de redistribución de planta y gestión del inventario para la bodega de ordenamiento territorial y servicios municipales en la Municipalidad de Turrubares planea mejorar la eficiencia y productividad en la gestión de los recursos de la entidad, a través de la implementación de herramientas de mejora continua y la reorganización de la bodega.

Para ello, se buscará identificar las necesidades actuales de la entidad y los procesos que puedan estar obstaculizando la optimización del inventario con el fin de implementar ideas y nuevos procesos que permitan una gestión más eficiente y reduzcan el tiempo de búsqueda de materiales y documentos. Asimismo, se realizará una correcta distribución de la bodega para maximizar el uso del espacio y mejorar la accesibilidad a los artículos y materiales.

Para lograr los objetivos propuestos, se hará uso de técnicas y herramientas de mejora continua, como el control visual de inventarios y la implementación de sistemas de seguimiento y control de materiales. Asimismo, se trabajará en estrecha colaboración con el personal de la bodega para identificar y resolver los problemas existentes, y para asegurarse de que las soluciones propuestas sean viables y efectivas en el largo plazo.

Con este proyecto, se espera lograr una mayor satisfacción de los colaboradores que utilizan la bodega, una reducción en los tiempos de búsqueda y una mejora en la gestión de los recursos de la Municipalidad de Turrubares.

1.2 Antecedentes del problema

A continuación, se muestran algunos trabajos de investigación, los cuales cuentan con una gran relación con el tema por desarrollar:

1.2.1 Antecedente 1: “Diseño de un sistema de distribución de planta y gestión de inventario en la Empresa Induver”

Este proyecto de graduación fue realizado por el estudiante Colón Antonio Mejía Cañola (2019) para la obtención del título profesional en Ingeniería Industrial en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo en Ecuador.

Este proyecto estuvo enfocado en el diseño de un sistema de distribución de planta y gestión de inventario, el cual permita conocer la situación actual de la empresa y, con base en esto, realizar propuestas para solucionar los problemas presentados en dicha empresa. Previo al diseño, se indagaron los sistemas teóricos para tomar la mejor decisión respecto del diseño óptimo.

Esta investigación se llevó a cabo utilizando métodos de investigación basados en técnicas de observación y métodos de recopilación de datos. El proceso se dividió en varias etapas con el propósito final de determinar la optimización de la cadena de producción en la empresa.

En lo referente al actual proyecto, dicha situación es funcional, ya que el problema es muy similar al que se está presentando en la Municipalidad de Turrubares, en donde el manejo correcto de los inventarios y la distribución de la planta son inexistentes. Por tanto, se plantea el uso de ciertas herramientas funcionales de igual manera en las ideas que se pretenden proponer.

De igual manera, se debe tomar en cuenta que, al finalizar, el proyecto concluyó que la empresa presentaba una distribución de planta y gestión de inventario inadecuadas, lo cual se evidenció en el incorrecto flujo del proceso de producción, los desplazamientos extensos y la acumulación de materiales y productos en el suelo de la planta, generando un alto riesgo de accidentes laborales. En forma adicional, se observó una mala gestión del inventario debido a la falta de métodos de registro y control de existencias, clasificación inadecuada y mayor recorrido por parte de los operarios, lo cual resulta en niveles de peligro y fatiga elevados para los trabajadores.

1.2.2 Antecedente 2: “Gestión del control interno de los inventarios en el Departamento de Proveeduría de la Municipalidad de Puntarenas para el año 2018”

Este proyecto de graduación fue realizado por las estudiantes Sairis Quesada Sirias y Yerling Peralta Ureña (2018) para la obtención del título profesional de Licenciatura en Contaduría Pública, en la Universidad Técnica Nacional en Costa Rica.

En dicho proyecto, se buscó realizar una evaluación de la gestión del control interno de inventarios en el Departamento de Proveeduría de la Municipalidad de Puntarenas durante el año 2018 con el fin de demostrar cómo el manejo adecuado de los inventarios y la implementación de controles internos tiene un impacto en la eficiencia de una institución.

Respecto de la implementación de dicho proyecto, se logró llegar a la conclusión de que, a través de la investigación llevada a cabo en la Municipalidad de Puntarenas, se pudo constatar la relevancia del control interno de los inventarios para proteger los activos que representan una inversión significativa para la institución y son esenciales para la ejecución de las operaciones diarias del municipio.

La anterior investigación se relaciona con la presente debido a que se busca una idea similar a la del proyecto planteado para la Municipalidad de Turrubares, en donde, mediante la utilización de diversas técnicas de investigación como entrevistas y observación, se planea obtener información precisa de la institución por parte de los funcionarios del área investigada. Una vez concluido el trabajo final, a partir de estos resultados, se presentarán las conclusiones del estudio, junto con recomendaciones para continuar con el continuo mejoramiento de los procesos y procedimientos internos.

1.2.3 Antecedente 3: “Propuesta de redistribución de planta y mejoramiento de la producción para la empresa Prefabricados del Austro”

Este proyecto de graduación fue realizado por la estudiante Gabriela Rocío Puma Guapisaca (2011) para la obtención del título profesional en Ingeniería Industrial en la Universidad Politécnica Salesiana en Cuenca, Ecuador.

En dicho proyecto, la problemática consistió en que, actualmente, la compañía no estaba cumpliendo con la consecución de objetivos vitales como optimización de recursos humanos, reubicación de maquinaria y optimización de la disponibilidad del equipo. De tales problemas,

surgió el proyecto ajustándose a las necesidades de la empresa con una idea en mente desde un principio en que tal proyecto fuera un pilar fundamental en el desarrollo de la compañía.

El análisis con que se dio conclusión a este proyecto fue la necesidad de aplicar la propuesta planteada para no únicamente mejorar el espacio de trabajo, sino las condiciones laborales, los tiempos empleados y la eficiencia para mantener una mejora en la calidad presentada en la compañía.

En relación con el trabajo investigativo actual en la Municipalidad de Turrubares es de suma importancia, pues se aporta a la comprensión de que no únicamente es implementar el proyecto, sino que más bien se debe dejar una base sólida para que la entidad pueda continuar su flujo de trabajo de modo que se reduzcan los tiempos de espera en la búsqueda de artículos y se mantenga un orden y conteo de la cantidad de materiales pertenecientes a la municipalidad en estudio.

1.3 Justificación del problema

El proyecto se encuentra enfocado en el Departamento de Ordenamiento Territorial y Servicios Municipales encargado de realizar funciones como limpieza de la comunidad, procesos de reciclaje, procesos de usos de suelo e, inclusive, permisos de construcción.

Sin embargo, en los últimos años, ha existido un problema persistente en la organización y demarcación de artículos como herramientas, materiales y maquinaria de reciclaje, así como también en la falta de acomodo de la información importante en los muebles y estantes en la Municipalidad de Turrubares. Actualmente, no se tiene un conocimiento preciso de la cantidad de materia prima en posesión de la municipalidad, lo cual ha afectado el control de inventario, ya que es prácticamente nulo.

El dilema abordado en el proyecto es complejo y se resume en la falta de orden, control y gestión eficiente de los recursos materiales y herramientas en la bodega. Ello genera dificultades para la localización y utilización de éstos, pérdida de tiempo, bajo nivel de satisfacción y motivación de los funcionarios encargados, problemas de seguridad e higiene, así como dificultades en la planificación y gestión adecuada de los recursos disponibles.

Adicional a la falta de orden, control y gestión eficiente de los recursos materiales y herramientas en la bodega de la Municipalidad de Turrubares, existen otras problemáticas que afectan su funcionamiento, tales como:

- Pérdida y extravío de materiales y herramientas: debido a la falta de un sistema de control y seguimiento de los recursos, es común que algunos de ellos se extravíen o se pierdan, lo cual genera costos adicionales para su reposición y afecta la eficiencia de los servicios.
- Desperdicio de materiales: al no contar con un control adecuado de los materiales y herramientas existentes en la bodega, es usual que algunos de ellos caduquen, se dañen o se deterioren sin haber sido utilizados, lo cual genera desperdicio y costos adicionales.
- Dificultades en la planificación y gestión adecuada de los recursos disponibles: al no contar con un inventario actualizado y un sistema de control de los recursos, se dificulta su planificación y gestión adecuada, lo que puede afectar la calidad y eficiencia de los servicios prestados por la municipalidad.

En las siguientes imágenes, se evidencia la falta de orden y organización en la bodega y, de igual manera, la falta de rotulación y demarcación de ésta:

Figura 1

Evidencia área lateral de la bodega



Nota: La imagen representa actualmente cómo se encuentra la bodega en la parte lateral.

Adaptado de Bodega Municipal, 2023, Municipalidad de Turrubares

Figura 2

Evidencia área frontal de la bodega



Nota: La imagen representa actualmente como se encuentra la bodega en la parte frontal.

Adaptado de Bodega Municipal, 2023, Municipalidad de Turrubares

1.4 Planteamiento del problema

El problema radica actualmente en que la bodega presenta problemas de organización de los artículos y materiales, lo cual puede provocar una disminución en la eficiencia y eficacia en la gestión de los recursos. Además, se ha identificado la existencia de procesos innecesarios y redundantes que pueden ser un obstáculo para la optimización del inventario y la distribución de la planta. Estos problemas pueden generar costos adicionales y retrasos en la ejecución de los proyectos de la entidad.

Por lo tanto, el proyecto de redistribución de planta y gestión de inventarios en la Municipalidad de Turrubares surge de la necesidad de optimizar el espacio de almacenamiento y mejorar la accesibilidad a los materiales y artículos, así como también de establecer una gestión eficiente del inventario para reducir el tiempo de búsqueda y aumentar la eficiencia en la gestión de los recursos.

Para lograr esto, se aplicarán diversas técnicas y herramientas de mejora continua, las cuales permitirán identificar y eliminar procesos innecesarios y redundantes, clasificar las zonas de almacenamiento mediante una correcta demarcación con el propósito de prevenir la pérdida de materiales, determinar las herramientas de mejora continua que puedan mitigar los problemas presentados actualmente por la entidad y establecer un correcto flujo de trabajar mediante la implementación de un inventario de los materiales disponibles. Además, al implementar todo lo mencionado anteriormente, el proyecto permitirá una mejor planificación y gestión de los bienes disponibles para posibilitar una mejor atención de las necesidades de los ciudadanos.

Con base en los problemas anteriormente descritos, se plantean las siguientes preguntas:

- ¿Cómo puede mejorarse la distribución de planta y gestión del inventario en la bodega de ordenamiento territorial y servicios municipales en la Municipalidad de Turrubares para garantizar una mayor eficiencia y eficacia en la gestión de los recursos?
- ¿De qué manera una metodología DMAIC puede ayudar en una gestión de inventario y distribución de planta para aumentar la satisfacción del personal que trabaja diariamente con este proceso?

1.5 Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Analizar una mejora en la gestión de la bodega de ordenamiento territorial y servicios municipales a través de una nueva redistribución de planta y una mejora en la gestión del inventario utilizando la metodología DMAIC con el fin de asegurar un uso eficiente de los recursos y una mayor satisfacción de las necesidades de los clientes internos.

1.5.2 Objetivos específicos

Para lograr el objetivo general, se han establecido objetivos específicos enfocados en diferentes aspectos del proyecto. Cada uno de los siguientes objetivos específicos se trabajará en conjunto para lograr la meta principal del proyecto y asegurar una gestión de inventario eficiente y efectiva en la Municipalidad de Turrubares:

- Identificar el proceso de gestión de almacenamiento en la bodega de ordenamiento territorial y servicios municipales.
- Determinar las necesidades presentadas en el proceso de inventarios y gestión de la bodega mediante la metodología DMAIC.
- Establecer una propuesta para la mejora en la gestión de la bodega e inventario.
- Emplear indicadores para lograr un control y seguimiento de la propuesta
- Evaluar el impacto financiero de la propuesta

1.6 Alcances del proyecto

En este proyecto, se busca implementar una propuesta de redistribución de planta y gestión del inventario para la bodega de ordenamiento territorial y servicios municipales en la Municipalidad de Turrubares. Los alcances incluyen identificar las necesidades de gestión de inventario para la optimización del espacio en la bodega, así como la implementación de herramientas como diagrama de Pareto y diagrama de flujo para mejorar la eficiencia en la gestión de inventario. En un modo más general, con el presente proyecto, se quiere ir desde cero,

lo cual implica conocer cómo se encuentra actualmente el orden y la distribución correcta, por lo tanto, se puede establecer de la siguiente manera:

- El proyecto será llevado a cabo en la Municipalidad de Turubares ubicada en San Pablo de Turubares en San José, Costa Rica. Dicho estudio se enfocará en el proceso de ordenamiento territorial y servicios municipales, el cual provee al personal las herramientas necesarias para mantener la comunidad lo más limpia y arreglada posible.
- El proceso por mejorar es la redistribución y gestión de inventario con el fin de desarrollar un flujo de trabajo mediante la cultura del orden y el correcto seguimiento de materiales en bodega, el cual no se ha logrado en últimos años. De hecho, el proceso del proyecto empieza una vez que entran los materiales a la municipalidad para, de esa manera, poder administrar el control de entradas y salidas de la bodega.
- Se pretende optimizar los procesos de gestión de inventario, identificar y eliminar cuellos de botella en la planta y aumentar la disponibilidad de las herramientas necesarias en el momento oportuno para los distintos departamentos de la Municipalidad. Esto permitirá una mejor atención a las necesidades de la comunidad y una mayor eficiencia en el uso de los recursos públicos mediante la información facilitada de los proveedores por la entidad.

1.7 Limitaciones del proyecto

Las limitantes de un proyecto son elementos que pueden dificultar o restringir su ejecución o logro de objetivos. Estas limitaciones pueden ser de diferentes tipos, como limitaciones de tiempo, presupuesto, recursos, tecnológicas o legales. Es importante identificarlas y tenerlas en cuenta durante la planificación y ejecución del proyecto para poder anticipar y gestionar adecuadamente posibles obstáculos y asegurar el éxito del proyecto. Una vez mencionado lo anterior, en el proyecto, se puede identificar lo siguiente:

- En este momento, la principal limitación son los horarios en los cuales los colaboradores del área de bodega se encuentran actualmente. Esto se debe a que, en cierta manera, dichos horarios son muy rotativos, por lo tanto, se debe estar en total comunicación con el coordinador para confirmar si se puede realizar la visita con el fin de confirmar si el personal del área se encuentra disponible.

Capítulo II: Marco teórico

2.1. Filosofía y conceptos

2.1.1 Inventarios

Un inventario es un documento donde se registran todos los bienes tangibles y en existencia de una empresa, los cuales pueden utilizarse para su alquiler, uso, transformación, consumo o venta. Debe ser una relación detallada en la que se incluyan, además de los tangibles, los derechos y las deudas de una empresa. Es decir, también ayuda a comprobar cuáles elementos componen el patrimonio de una organización más allá de mantener un control de los productos que vende a sus clientes. De igual manera, el inventario permite que una empresa conozca la fluctuación de artículos, lo cual, a su vez, influye en las decisiones tomadas acerca de los proveedores sobre la cantidad de existencias que deben mantenerse para cumplir con la demanda de los clientes. Además, garantiza que no haya mermas, robos o excesos de productos que significan un mayor gasto de almacenaje (Gasbarrino, 2021).

En la Municipalidad de Turrubares, actualmente, no se cuenta con un inventario, lo cual se debe a que la entidad no tiene un plan o una idea de cómo implementarlo, por tanto, se planea atacar dicha situación al plantear el presente proyecto para mejorar el orden que no existe. Por consiguiente, es importante implementar un sistema de gestión de inventario eficiente y actualizado que permita optimizar el manejo de los materiales y mejorar la eficiencia en las operaciones municipales.

2.1.2 Gestión de inventarios

De acuerdo con lo mencionado por (Roque, 2020), la gestión de inventarios es un punto determinante en el manejo estratégico de toda organización. Las tareas correspondientes a la gestión de un inventario se relacionan con la determinación de los métodos de registro, las formas de clasificación y los modelos de reinventario, determinados por los métodos de control y busca la coordinación y eficacia en la administración de los materiales necesarios para la actividad.

La gestión adecuada de los inventarios es crucial para el éxito de cualquier empresa. Por ende, es esencial que la empresa examine cuidadosamente cómo se valora su inventario y

gestione, de manera efectiva, sus prácticas contables para garantizar una gestión eficiente. Si se descuida el control de inventarios, pueden surgir problemas graves como pérdidas monetarias, falta de control y falta de confiabilidad en la información financiera de la empresa.

Desafortunadamente, la entidad en cuestión está experimentando dichos problemas debido a la falta de un adecuado control de inventario. La entidad debe tomar medidas para abordar esta situación, tales como revisar y mejorar sus prácticas de gestión de inventario, además de establecer controles más estrictos. Si la entidad no actúa rápidamente para solucionar este problema, corre el riesgo de sufrir pérdidas financieras significativas y su reputación podría verse afectada en forma negativa. Por lo tanto, es fundamental que se tome en serio el control de inventarios y se considere una prioridad importante para el éxito continuo.

2.1.3 Distribución de planta

Es parte fundamental del proyecto por trabajar y se puede definir de la siguiente manera:

Es un concepto relacionado con la disposición de las máquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación productiva propuesta o ya existente.

La finalidad fundamental de la distribución en planta consiste en organizar tales elementos mencionados en el párrafo anterior, de manera que se asegure la fluidez del flujo de trabajo, materiales, personas e información (Marthell, 2012)

Las decisiones relacionadas con la distribución de la planta pueden tener un impacto considerable en diversos aspectos, como la eficiencia con la que los trabajadores realizan sus tareas, la rapidez con la que se pueden localizar los elementos y la complejidad para automatizar el sistema. Por lo anterior, es importante prestar atención a la distribución de la planta y tomar decisiones bien fundamentadas para optimizar el funcionamiento de la empresa. En caso de no hacerlo, podría afectar negativamente la calidad del trabajo y la capacidad para implementar soluciones automatizadas.

2.2.4 Metodología FIFO

Es una técnica de gestión de inventarios en la cual se asume que los primeros productos que entran a un almacén deben ser los primeros en salir. Se trata de un método muy usado, principalmente, por empresas con materiales en sus bodegas con una fecha de caducidad próxima. De esta manera, se evita que estos productos lleguen a la fecha de caducidad estando en el almacén. No obstante, para poder realizar esta gestión, será fundamental tener un correcto control del inventario y conocer cada producto de primera mano. Se debe saber cuántas unidades se han adquirido, en qué momento y cuál es su fecha de caducidad. Asimismo, será imprescindible tener bien reflejados todos los movimientos de entrada y de salida del almacén. Este método recibe su nombre a partir de las siglas de la expresión en inglés “First In, First Out”, la cual quiere decir “primero en entrar, primero en salir” (Santaella, 2023).

En relación con el presente proyecto, trabajar de esta manera puede llegar a ser relevante por el hecho de que se evita pérdida de material necesario para proyectos municipales y se mantiene un orden de prioridades de material en la bodega. Dicho material actualmente se encuentra en desorden y nunca se sabe si están en la parte delantera de la bodega o en la parte trasera. Por tal razón, se quiere ejecutar esta metodología a fin de mejorar la manera como se trabaja en la actualidad.

2.1.5 Metodología de las Cinco S

La metodología de las 5S, al igual que otras metodologías de mejora, impacta en la gestión empresarial, ayudando a anticipar y crear escenarios que te permitan manejar crisis, motivando y manteniendo el entusiasmo, al generar espacios frugales que impulsan las labores diarias (Barroeta, 2021).

Dentro de las Cinco S, se pueden encontrar las siguientes:

- Seiri: Separar
- Seito: Ordenar
- Seiso: Limpiar
- Seiketsu: Estandarizar
- Shitsuke: Sostener

En lo referente a este proyecto, el aplicar esta metodología permite seguir una línea de orden y limpieza, lo cual se plantea desde un inicio y fue mencionado al personal colaborador del ente municipal.

2.1.6 Metodología DMAIC

Es una metodología altamente eficaz conformada por 5 fases, las cuales están representadas en el acrónimo en inglés Define, Measure, Analyze, Improve, Control. Cuenta con un enfoque de resolución de problemas, proporcionando un marco de trabajo estructurado y claro. Para utilizar esta metodología, se deben establecer ciertos criterios para la selección del proyecto:

- Un problema específico cuyos efectos sean claros dentro de un proceso existente en la empresa.
- Un proceso medible comprueba si es posible recopilar datos, ya que busca una mejora cuantificable.
- Debe ser alcanzable, es decir, un proyecto que marque diferencia, pero que no sea demasiado complejo hasta el punto de que su abordaje sea casi imposible.
- Un problema relevante, pues su solución debe aportar un beneficio a la empresa (reducir tiempos, disminuir defectos, disminuir costos, mayor satisfacción del cliente, entre otros).
- Debe ser alcanzable en un periodo específico, ya que las mejoras se deben reflejar en un horizonte de tiempo razonable.

En resumen, DMAIC es importante en el proyecto porque proporciona un enfoque estructurado y basado en datos para la resolución de problemas y mejora continua de procesos. Esto ayuda a garantizar que las mejoras implementadas sean efectivas y sostenibles a largo plazo.

2.2 Herramientas ingenieriles

2.2.1 Análisis FODA

Según Raeburn (2021), es una técnica que se usa para identificar las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y las amenazas del negocio o, incluso, de algún proyecto específico. De la misma manera, se considera una herramienta simple y, a la vez, potente que ayuda a identificar las oportunidades competitivas de mejora. Permite trabajar para mejorar el negocio y el equipo mientras se mantiene a la cabeza de las tendencias del mercado.

Un análisis FODA podría ayudar a la Municipalidad de Turrubares a identificar los factores clave que pueden afectar el éxito de su proyecto, y a desarrollar estrategias adecuadas para hacer frente a estos factores.

2.2.2 Diagrama de Ishikawa

Es una herramienta que identifica problemas de calidad y les da solución al representar, en forma gráfica, los factores que involucran la ejecución de un proceso. Se basa en la premisa de que todo problema tiene una causa y de que algo está mal en un proceso. Entonces, hay que identificar de dónde surgen las acciones que están conformando ese problema (Rodríguez, 2023)

El diagrama de Ishikawa podría ser utilizado para identificar las posibles causas de los problemas en la gestión del inventario y la distribución de la planta en la bodega. Por ejemplo, las categorías principales en el diagrama podrían incluir factores como el personal, los procesos e, inclusive, la tecnología. A partir de ahí, se pueden identificar las posibles causas raíz de los problemas en cada categoría y tomar medidas para abordarlos de manera efectiva. En general, el diagrama de Ishikawa puede ser una herramienta muy útil para mejorar la eficiencia y la eficacia en la gestión de inventarios y la distribución de la planta en cualquier proyecto.

2.2.3 Entrevistas

La entrevista es una técnica de recogida de información que, además de ser una de las estrategias utilizadas en procesos de investigación, tiene ya un valor en sí misma. Asimismo, es necesario considerar que:

El principal objetivo de una entrevista es obtener información en forma oral y personalizada sobre acontecimientos, experiencias, opiniones de personas.

Siempre participan como mínimo dos personas. Una de ellas adopta el rol de entrevistadora y la otra el de entrevistada, generándose entre ambas una interacción en torno a una temática de estudio (Bertomeu, p. 2).

Una entrevista tiene como objetivo el recopilar toda la información necesaria para el proyecto en cuestión. Se hace referencia a habilidades específicas que se requieren durante una entrevista para obtener de la persona entrevistada la información buscada o lo más cercano posible. Es crucial poder transmitir adecuadamente la información recopilada, ya que la interpretación de los datos obtenidos dependerá de ella.

2.2.4 Cinco porqués

Explora las relaciones causa-efecto a través de una sucesión de preguntas de por qué, lo cual se plantea al detectar un problema o anomalía. Con ello, se quiere llegar a la raíz del problema. Nuestro quinto porqué debe llevarnos siempre a localizar el origen del problema (Hernandez, 2022).

Los "cinco porqués" podrían ser una herramienta útil para identificar las causas profundas de los problemas en la gestión del inventario y la distribución de la planta en la bodega. Al hacer una serie de preguntas "por qué", se puede profundizar en la causa subyacente de un problema y llegar a soluciones más efectivas.

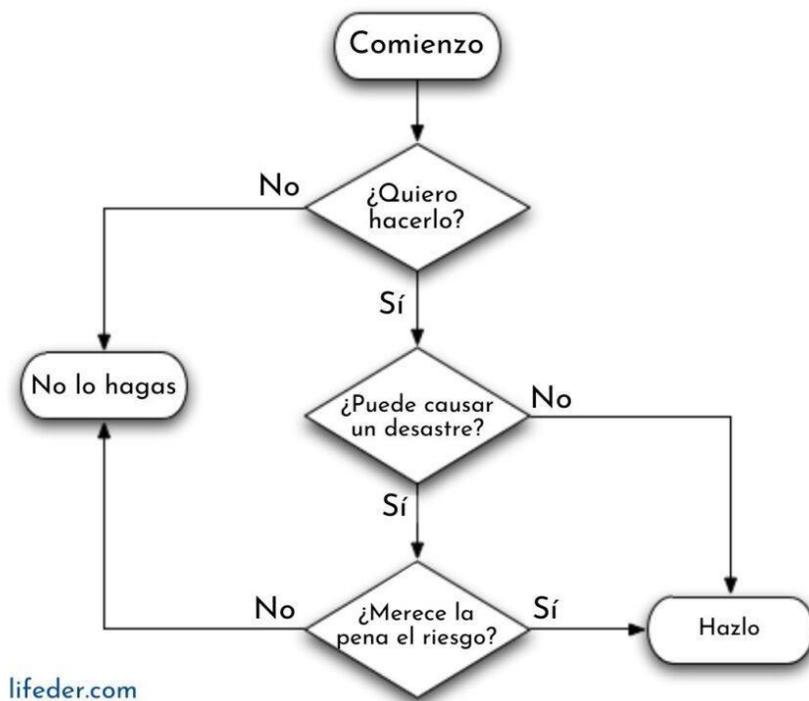
2.2.5 Diagrama de flujo

Es una representación gráfica y secuencial de un proceso o flujo de trabajo con todas las tareas y actividades principales necesarias para lograr un objetivo común. Para que visualmente se pueda representar la sucesión de tareas y la relación entre ellas, se utilizan símbolos como flechas, rombos, rectángulos o prismas (Team Asana, 2022).

Para efectos del actual proyecto, tal diagrama permite representar gráficamente los procesos y las actividades que se llevan a cabo en la gestión del inventario y en la redistribución de planta. Esto ayuda a entender de manera visual cómo fluye el trabajo, identificar posibles cuellos de botella o áreas de mejora, y establecer un orden lógico en las tareas a realizar. Además, el diagrama de flujo es una herramienta útil para comunicar y compartir información con otros miembros del equipo de trabajo o con los encargados de tomar decisiones en la organización.

Figura 3

Diagrama de flujo



Nota: El diagrama representa un ejemplo de cómo se realiza el mismo. Adaptado de Diagrama de Flujo [Imagen], por Gabriela González, 2022, Lidefer

2.2.6 Diagrama de Pareto

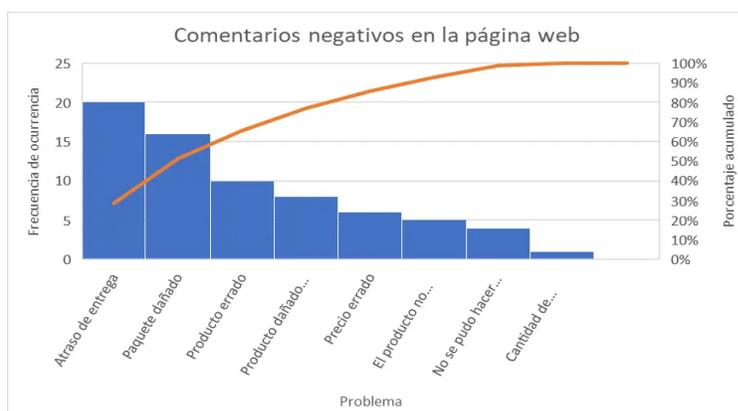
El diagrama de Pareto consiste en un gráfico de barras que clasifica de izquierda a derecha, en orden descendente, las causas o factores detectados en torno a un fenómeno.

Permite separar los problemas más relevantes de aquellos que no tienen importancia, mediante la aplicación del principio 80-20 o principio de Pareto, el cual, a nivel general, indica que el 20% de las causas genera el 80% de las consecuencias (Betancourt, 2016).

Es importante denotar que, en el presente proyecto, funciona para identificar y priorizar los problemas más significativos en la gestión del inventario y la distribución de la planta. Al aplicar el principio de Pareto, se puede determinar cuáles problemas son los más críticos y requieren atención inmediata, lo cual ayuda a enfocar los recursos y esfuerzos en áreas específicas para lograr una mejora significativa en la eficiencia. Además, el diagrama de Pareto proporciona una representación visual, clara y fácilmente interpretable de los datos. Ello permite al personal y a los empleados municipales, que forman parte del proyecto, identificar las áreas claves donde se deben enfocar sus esfuerzos y tomar decisiones informadas basadas en hechos y datos.

Figura 4

Diagrama de Pareto



Nota: La gráfica representa los comentarios negativos de una página web como ejemplo.

Adaptado de Diagrama de Pareto y sus múltiples utilidades [Imagen], por Iván de Souza, 2019, Rock Content.

2.2.7 Conteo cíclico

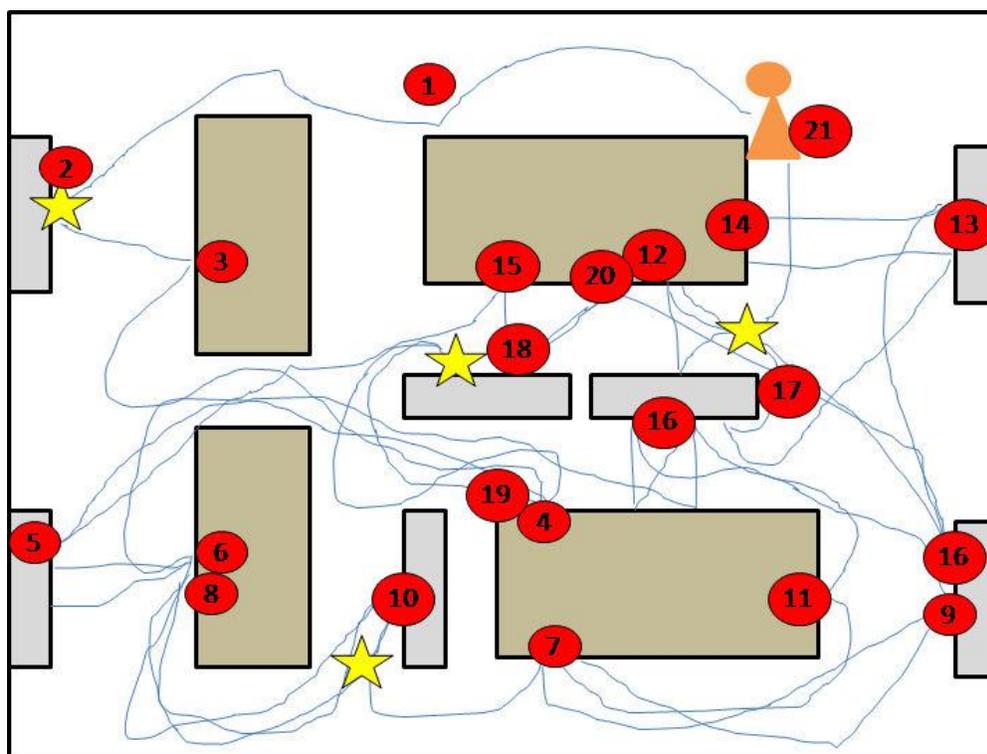
Es una forma de administrar los bienes y productos de una empresa. Consiste en realizar cuentas periódicas en vez de esperar una vez al año para hacer un balance final. El objetivo de esta operación es llevar un control preciso que permita verificar las existencias de mercancías con el fin de detectar errores en la gestión del almacén y así poder abastecer la demanda de ventas (Fullfillment, 2022).

Implementar un conteo cíclico en la bodega es importante para mantener un inventario preciso y confiable. Esta técnica consiste en contar regularmente un conjunto de los artículos en lugar de hacer un inventario completo de una sola vez. Al ejecutar conteos periódicos, se pueden detectar, de manera rápida, desajustes en el registro de inventario, errores de conteo, pérdidas o robos. Esto ayuda a mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y brindar un mejor servicio. Además, el conteo cíclico permite un seguimiento más cercano de los artículos de mayor valor o aquellos críticos para las operaciones, lo cual asegura un control más efectivo sobre su disponibilidad y evita interrupciones en la cadena de suministro.

2.2.8 Diagrama de espaguetti

De acuerdo con Julia (2013), el diagrama de espaguetti es la representación de cómo es el movimiento de los operarios dentro de su puesto de trabajo, busca conocer cada movimiento del empleado para a posteriori buscar cuál es el orden más lógico para máquinas, armarios, otros puestos de trabajo y ganar en eficiencia dentro de la empresa.

El diagrama de espaguetti puede ayudar a controlar el flujo de trabajo y mejorar la eficiencia en la bodega.

Figura 5*Diagrama de espagueti*

Nota: La figura anterior representa como es un diagrama de espagueti. Adaptado de Diagrama de espagueti [Imagen], por Laura, 2013, PDCA Home.

2.2.9 Análisis ABC

De acuerdo con Madero (2022), es un método de clasificación de inventarios que permite asociar a cada SKU con una clase o categoría de productos con respecto a su importancia para la empresa. El inventario ABC ayuda a las organizaciones a identificar cuáles productos son críticos para el éxito y la rentabilidad del negocio.

Para efectos del actual proyecto, con el análisis ABC, se van a poder identificar los productos que tienen mayor impacto en los costos o en la operatividad de la bodega y, por lo tanto, se les debe dar una mayor atención en términos de control y gestión de inventario. Además, se puede optimizar el espacio de almacenamiento al clasificar los productos según su frecuencia de uso o vencimiento.

2.2.10 Métricas

Las métricas son números y estadísticas que sirven para medir, evaluar y monitorear cualquier proceso, acción o campaña en un negocio. Son las medidas más objetivas utilizadas para que los distintos actores de una empresa realicen cambios, propongan innovaciones e implementen soluciones o mejoras (Núñez, 2022).

Las métricas son especialmente importantes porque ayudan a medir la eficacia de la propuesta de redistribución de planta y gestión del inventario en la mejora de la eficiencia y la rentabilidad de la bodega. Al monitorear y analizar estas métricas, se pueden identificar áreas de mejora y ajustar la estrategia para maximizar la eficacia de la bodega.

2.2.11 Indicadores de seguimiento

Los indicadores de seguimiento se utilizan para la construcción de un sistema de seguimiento que facilite la información sobre el consumo de recursos, la tasa de productividad y el número de beneficiarios (Plaza, 2015).

Se pretende que dichos indicadores sean primordiales para el trabajo, ya que van a medir el progreso y el éxito del proyecto a lo largo del tiempo. Asimismo, proporcionan información valiosa sobre cómo se están implementando las estrategias y si se están alcanzando los objetivos establecidos en el proyecto. Además, los indicadores de seguimiento ayudan a identificar problemas o áreas de mejora que puedan surgir durante el proceso de implementación, lo cual posibilita, al personal trabajador del proyecto, tomar medidas correctivas, oportunas y eficaces.

2.3 Tecnologías de información

2.3.1 Excel

A continuación, se define adecuadamente la herramienta de tecnología de información conocida como Excel mediante el concepto de Llamas (2022):

Consiste en un software que nos posibilita a desarrollar trabajos contables y financieros gracias a sus funciones, que fueron creadas especialmente para ayudar a trabajar y elaborar hojas de cálculo. Excel es una de las herramientas clave en las que se apoya el sistema operativo Windows de cara a ofrecer una experiencia completa al usuario. De hecho, es una de las herramientas ofimáticas más demandadas a nivel laboral.

En el presente proyecto denominado: "Propuesta de redistribución de planta y gestión del inventario para la bodega de ordenamiento territorial y servicios municipales en la Municipalidad de Turrubares", Excel podría ser utilizado para realizar cálculos y análisis de los datos de inventario para generar gráficos y tablas que ayuden a visualizar los patrones y tendencias de los datos, y para llevar un seguimiento de los indicadores de desempeño y metas del proyecto. De la misma forma, puede emplearse para la creación de plantillas y formatos que faciliten el registro y la actualización de información relacionada con la gestión de inventario y la redistribución de planta en la bodega. En resumen, Excel puede ser una herramienta muy valiosa para el análisis y la gestión de datos en el proyecto, lo cual permitirá tomar decisiones informadas y eficientes en la optimización de la bodega de la Municipalidad de Turrubares.

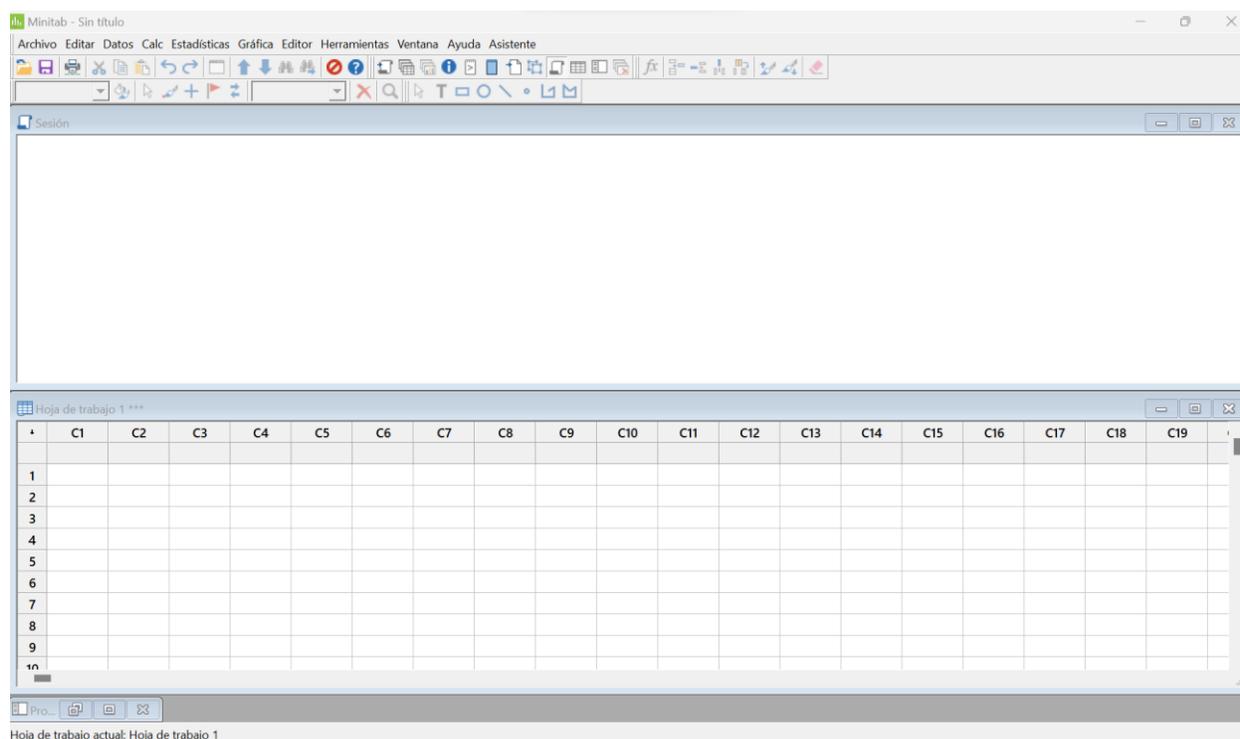
2.3.2 Minitab

El software estadístico Minitab se define como un programa con grandes avances para el uso de herramientas de análisis estadísticos con finalidades de uso en la industria, investigación y educación. De igual manera, se puede destacar que, con este programa, la idea también es entender la calidad del proceso y visualizar datos de una manera efectiva.

En el proyecto, la utilización del software es necesario más que todo para la parte analítica, donde se plantea, desde un inicio, la utilización de estadística descriptiva y con la cual se esperan tomar datos antes de la realización de la propuesta para determinar cuáles puntos se deben atacar para mejorar el proceso actual. De igual manera, es posible realizar una toma de datos después de la propuesta para observar si se logró mejorar el proceso con el cual se estaba trabajando y todo esto bajo la utilización de Minitab en la parte de la estadística descriptiva.

Figura 6

Minitab



Nota: La imagen representa la visualización de la pantalla de inicio del programa. Adaptado de Menú principal de Minitab [Imagen], por Minitab, 2023.

Capítulo III: Marco metodológico

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación por utilizar en el proyecto desarrollado en la Municipalidad de Turrubares deberá ser definido con base en las opciones cualitativa, cuantitativa o mixta.

De acuerdo con lo recabado en el libro *Metodología de la Investigación*, se explica puntualmente que una investigación con enfoque cuantitativo emplea la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías de igual manera un enfoque de tipo cuantitativo es secuencial y probatorio. Por otra parte, una investigación con enfoque cualitativo sucede cuando utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación (Hernández, et al., 2014).

Al aplicar estas metodologías para recopilar datos en la entidad y analizar su interrelación, se podrá determinar cuáles áreas de la empresa requieren mayor atención y cuáles son los patrones más comunes presentados en cuanto a posibles mejoras.

Entendiendo las diferencias entre los enfoques cualitativo y cuantitativo de la investigación, se puede establecer que el proyecto en cuestión usará un enfoque mixto que combina ambos métodos. En primer lugar, se llevará a cabo una investigación cualitativa centrada en los aspectos subjetivos y no numéricos del problema con el fin de comprender mejor la situación y explorar nuevas perspectivas e interrogantes. Luego, se procederá a recolectar datos cuantitativos a través de herramientas estadísticas y numéricas para analizar y validar las conclusiones obtenidas en la etapa cualitativa. Con lo mencionado con anterioridad, se permitirá llegar a una propuesta que sea no solo técnicamente factible desde el punto de vista ingenieril, sino también económicamente viable para la empresa.

3.2. Alcance de la investigación

El proyecto se enfoca en mejorar la gestión de inventarios y redistribución de planta, por lo tanto, es importante definir claramente sus alcances denominados descriptivos y explicativos.

3.2.1 Estudio descriptivo

El tipo de investigación utilizado en este proyecto es primeramente el descriptivo, ya que busca especificar las propiedades y el perfil del fenómeno analizado, en este caso, el proceso de recolección de herramientas en la bodega de la entidad. A través de una selección de preguntas y mediciones independientes, se describirá detalladamente lo investigado, lo cual permitirá hacer predicciones, aunque sean básicas.

Dado que el proceso de recolección de herramientas se está volviendo cada vez más ineficiente y ha sido abordado sin éxito desde distintos enfoques, se ha decidido emplear un enfoque descriptivo para comprender mejor las causas y estrategias para disminuir los reprocesos y mejorar la eficiencia.

3.2.2 Estudio correlativo

Utilizando esta metodología para recolectar datos en la organización y examinar su correlación, será posible identificar las áreas que necesitan más atención y los patrones recurrentes que requieren mejoras.

Los estudios correccionales tienen como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular (Hernández, et al., 2014).

El proyecto en cuestión involucra un enfoque correlativo, debido a la existencia de múltiples problemas convergentes en una causa raíz común. A través de un análisis exhaustivo, se planea poder identificar la correlación entre estos problemas y diseñar un estudio que permita un control más efectivo de la gestión de inventarios. Este tipo de enfoque también permite la visualización de las áreas más afectadas por medio de herramientas de análisis de datos.

3.2.3 Estudio explicativo

Los estudios explicativos pretenden establecer las causas de los sucesos que se estudian y su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables (Hernández, et al., 2014).

Según lo mencionado anteriormente, este tipo de análisis también es relevante en el proyecto, ya que es esencial explicar los motivos subyacentes de los problemas identificados para ofrecer soluciones que permitan abordar y mejorar estos errores de manera efectiva.

3.3 Fuentes de información

La expresión "fuente de información" se refiere a cualquier medio o recurso que pueda utilizarse para satisfacer una necesidad de información. El propósito de las fuentes de información es ayudar en la búsqueda y localización de documentos relevantes.

3.3.1 Fuentes primarias

Este tipo de fuentes contienen información original, es decir, son de primera mano, por tanto, son el resultado de ideas, conceptos, teorías y resultados de investigaciones. Contienen información directa antes de ser interpretada, o evaluado por otra persona (Maranto y González, 2015)

Dentro de las fuentes primarias de información para este proyecto, se incluyen entrevistas con los responsables del área de ordenamiento territorial y servicios municipales de la Municipalidad de Turrubares, en particular con el ingeniero de la entidad, con el cual se discutirán la metodología del proyecto, los objetivos y otros aspectos relevantes.

3.3.2 Fuentes secundarias

Este tipo de fuentes ya han procesado información de una fuente primaria. El proceso de esta información se pudo dar por una interpretación, un análisis, así como la extracción y reorganización de la información de la fuente primaria (Maranto y González, 2015).

Como parte de las fuentes secundarias vinculadas al proyecto, se pueden encontrar proyectos de investigación anteriormente realizados similares a la gestión de los procesos de inventarios. De igual manera, documentos donde se pueden visualizar ciertas guías para la correcta distribución de planta que se debe realizar en cada espacio definido de una empresa o entidad.

3.3.3 Fuentes terciarias

Este tipo de fuentes son las que recopilan fuentes de información primarias o secundarias. Estas fuentes son utilizadas para buscar datos o para obtener una idea general sobre algún tema (Maranto y González, 2015).

Para el caso de las fuentes terciarias, se puede mencionar la información escrita en Word a cargo del ingeniero encargado, en donde se recopilan los inventarios manuales que se intentan realizar mes a mes sin éxito de consolidar una plantilla en específico.

3.4. Técnicas y recolección de datos

El proceso de recopilación de datos es crucial para la realización exitosa de este proyecto, pues el análisis de los datos representa el elemento central de la investigación. Por lo tanto, es esencial contar con herramientas y técnicas adecuadas para asegurar una presentación clara y precisa de los datos encontrados. En este proyecto, se han utilizado tres técnicas de recopilación de datos, que incluyen la observación, la entrevista y la encuesta, las cuales son suficientes para cumplir con los objetivos de la investigación.

3.4.1 Observación

Como primer punto, se puede aplicar la técnica de la observación, en donde logra estudiar las relaciones existentes entre el fenómeno por trabajar y el personal que influye en el mismo se pretende entender las conductas de los trabajadores como las rutinas realizadas en el día a día en donde es crucial documentar tanto como sea posible para poder realizar un seguimiento correcto y entendible basándose en las actitudes de los colaboradores.

3.4.2 Entrevistas

Para esta área, se pretende proceder con la recopilación de información mediante consultas que se pueda recolectar la mayor cantidad de datos disponibles no específicamente a todo el personal, sino solo a colaboradores considerados realmente conocedores a fondo del proceso y, a la vez, de mayor importancia para los efectos del proyecto.

3.4.3 Encuesta

Como tercer y última técnica de recolección de datos, se encuentra la encuesta, la cual, como ya se sabe, es de suma importancia debido a que permite conocer la opinión de la gente sobre una situación o un problema sobre el cual se encuentra involucrada (Ulate y Vargas, 2014).

Esta herramienta se recomienda utilizar en rangos poblacionales grandes. No obstante, para efectos del presente proyecto, será únicamente aplicable al área específica de ordenamiento territorial y servicios municipales, la cual deberá brindar respuestas al cuestionario planteado.

3.5. Procedimientos metodológicos de la investigación

Se puede dividir la población de interés en dos grupos: más de 40 colaboradores de la Municipalidad de Turrubares, que son la población directa, y más de 5000 personas, las cuales son la población indirecta, ya que reciben servicios de la organización. Sin embargo, en este proyecto, solo se estudiará a la población directa a través de la aplicación de encuestas y la medición de parámetros. Cierta porcentage de estos colaboradores son los encargados de manejar lo poco que se tiene contado como “inventario” y realizar los procesos de gestión de la bodega, por lo que su opinión y conocimiento son fundamentales para el éxito del proyecto.

Se puede decir que el tipo de muestra presentado en el proyecto es a juicio, debido a que se debe estudiar a las personas encargadas del área, sirviendo también como la unidad informante para ello. En el caso del tamaño de la muestra, se emplea la totalidad de empleados del área, por lo tanto, no se especifica una fórmula de captación de información aleatoria.

3.6 Cuadro de variables

El cuadro de variables del proyecto es una herramienta importante en la planificación y ejecución de cualquier proyecto, ya que permite identificar y definir las variables relevantes que pueden afectar su éxito. En el caso específico de la propuesta de redistribución de planta y gestión del inventario para la bodega de ordenamiento territorial y servicios municipales en la Municipalidad de Turrubares, es esencial tener en cuenta las variables que pueden influir en la eficiencia y efectividad del proceso de gestión de inventario y en la optimización del espacio de almacenamiento en la bodega.

Tabla 1

Cuadro de variables

Objetivo específico	Variable de investigación.	Conceptualización de la variable	Definición instrumental	Indicadores
Identificar el proceso de gestión de almacenamiento en la bodega de ordenamiento territorial y servicios municipales.	Gestión de almacenamiento	Se encarga de la recepción, el almacenamiento y el movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier unidad, así como el tratamiento de información	Análisis FODA Diagrama de Ishikawa Entrevistas con los encargados del departamento	Definir los factores de mayor impacto en la entidad Identificación de áreas de la causa-raíz del problema Recolección de información Entendimiento de la problemática

Objetivo específico	Variable de investigación.	Conceptualización de la variable	Definición instrumental	Indicadores
		de los datos generados en cada uno de los procesos.		
<p>Determinar las necesidades presentadas en el proceso de inventarios y gestión de la bodega.</p>	<p>Necesidades de la gestión del inventario</p>	<p>Conjunto de estrategias necesarias para controlar, supervisar y optimizar los niveles de inventario de una entidad con el objetivo de satisfacer a los clientes.</p> <p>Conjunto de procesos y necesarios para administrar, de manera</p>	<p>Herramienta de los 5 porqués</p> <p>Diagrama de flujo</p> <p>Diagrama de Pareto</p>	<p>Priorizar las necesidades según su importancia.</p> <p>Mejora en la representación gráfica del área.</p> <p>Identificación de bienes con mayor uso o importancia.</p>

Objetivo específico	Variable de investigación.	Conceptualización de la variable	Definición instrumental	Indicadores
	Necesidades de la gestión de la bodega	eficiente y efectiva, el inventario almacenado en una bodega.		
Establecer una propuesta para la mejora en la gestión de la bodega e inventario	Propuesta de mejora	Secuencia de pasos y acciones realizadas por una persona u organización para obtener mejores y diferentes resultados a los que existen actualmente.	Microsoft Excel Conteo cíclico Análisis ABC FIFO Metodología de las 5S.	Identificación de la cantidad de material Mejora del flujo de trabajo. Optimización del uso de los recursos. Organización correcta del área
Emplear indicadores para lograr un control y	Herramientas de control y seguimiento	Corresponde a técnicas o metodología utilizadas para	Métricas Variables de control	Reducción de pasos innecesarios en el proceso

Objetivo específico	Variable de investigación.	Conceptualización de la variable	Definición instrumental	Indicadores
seguimiento de la propuesta		analizar, medir y mejorar un proceso, producto o servicio.	Indicadores de seguimiento	Conocimiento de resultados del departamento y su respectivo proceso Constante inspección de los resultados
Evaluar el impacto financiero presentado en el proyecto	Valoración económica de la propuesta	Consta de un análisis financiero que generará la propuesta y qué tan factible es con base en el trabajo realizado.	Valoración de costos Análisis económicos.	Factibilidad del proyecto. Revisión de resultados con el departamento.

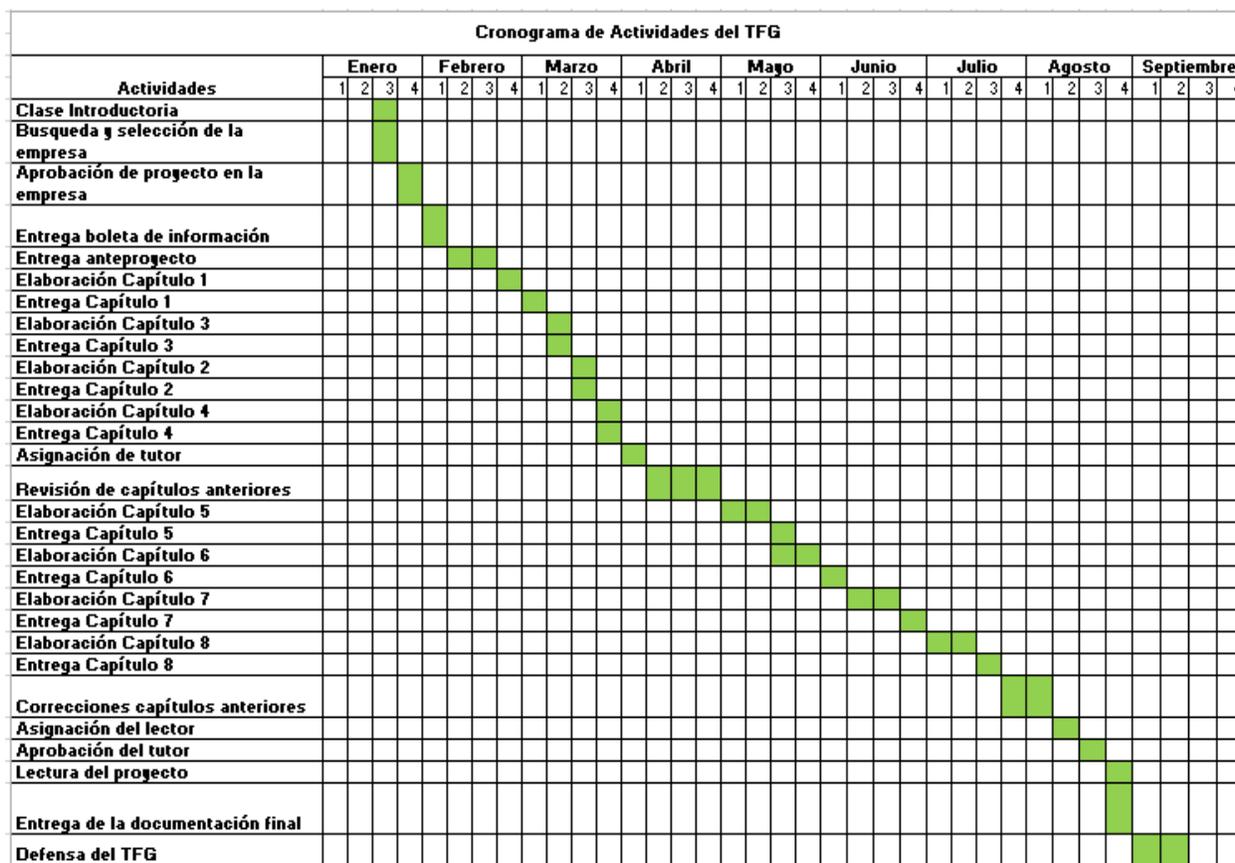
Nota: El cuadro presentado representa un enfoque general por el cual se va a regir el proyecto.

Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

3.7. Cronograma de actividades

Figura 7

Diagrama de Gantt



Nota: El cronograma representa una visualización gráfica de cómo va a ser el seguimiento establecido por fechas. Adaptado de Diagrama de Gantt [Imagen], 2023.

Capítulo IV: Marco situacional

4.1. Introducción

El proyecto se desarrolla en la Municipalidad de Turrubares, específicamente en el Área de Ordenamiento Territorial y Servicios Municipales, la cual se encarga de planificar y gestionar el desarrollo urbano y territorial del cantón, así como de prestar servicios públicos a la ciudadanía en áreas como alumbrado público, limpieza de calles y recolección de residuos sólidos. Además, también tiene como función el mantenimiento y cuidado de los espacios públicos y la gestión de proyectos de infraestructura en el cantón.

4.2. Historia de la empresa

La Municipalidad de Turrubares se encuentra actualmente ubicada en San Pablo de Turrubares. El cantón no se cuenta en el presente como uno de los más desarrollados, sino que, al contrario, se destaca por encontrarse en un puesto bajo en el indicador de desarrollo humano por su carencia de oportunidades laborales debido a la poca cantidad de compañías existentes en la zona. Se denomina el gobierno local del cantón número 16 de la provincia de San José. Ejerce la regencia de los distritos de Carara, San Juan de Mata, San Luis, San Pablo, San Francisco y San Pedro. Su jurisdicción abarca una extensión de 415,29 km².

En la época precolombina, el territorio, que actualmente corresponde al cantón de Turrubares, estuvo habitado por indígenas tices y catapas del llamado Reino Huetar de Occidente, que, en los inicios de la Conquista, fue dominio del cacique Garabito. Los primeros pobladores que llegaron a la región en la segunda mitad del siglo XIX, en su mayoría, provenían de Tabarcia de Mora, así como de Santa Ana, Escazú, Atenas, Heredia y San Antonio de Belén.

En la administración de don Julio Acosta García, el 30 de julio de 1920, en ley No. 56, se crea el cantón y otorga el título de villa a la cabecera, la población de San Pablo. Posteriormente, en ley No. 4574 del 4 de mayo de 1970, se promulgó el Código Municipal, el cual, en su artículo tercero, le confirió a la villa la categoría de ciudad por ser cabecera de cantón.

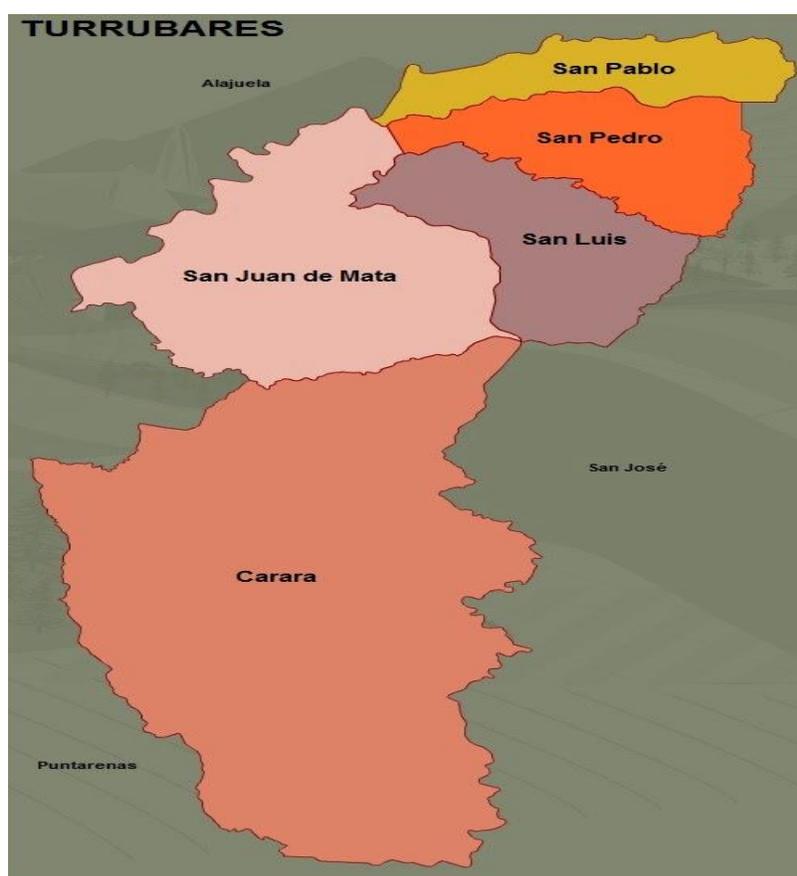
Poco a poco, el cantón fue necesitando de servicios básicos debido al crecimiento de la concentración de personas. Es así como surge la oportunidad de que una entidad gubernamental, como la municipalidad, administre todos los servicios básicos con el propósito de mantener el orden en todos los aspectos y ofrecer los mejores servicios a sus respectivos usuarios.

4.3. Ubicación

La Municipalidad de Turrubares se encuentra ubicada específicamente en San Pablo de Turrubares al costado norte de la antigua plaza de deportes. Cuenta con 2 edificios principales para las diferentes áreas implicadas en la entidad. De igual manera, de nuevo, es importante recalcar que atiende las necesidades de los distritos de Carara, San Juan de Mata, San Luis, San Pablo, San Francisco y San Pedro.

Figura 8

Ubicación del cantón de Turrubares



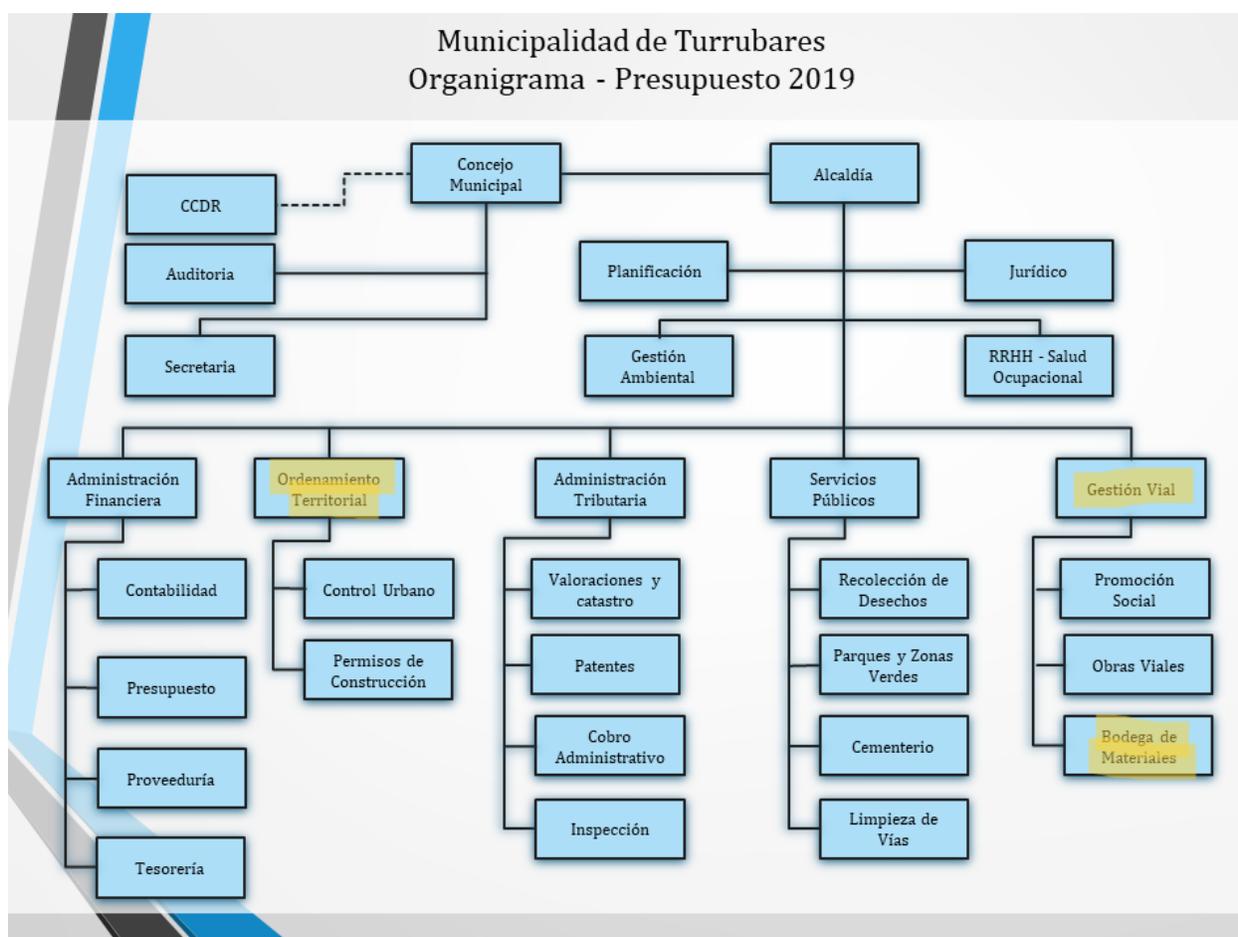
Nota: La imagen representa la distribución del cantón de Turrubares. Adaptado de Mapas del cantón de Turrubares [Imagen], por Normaria, 2014, Mapas de Costa Rica.

4.4. Organigrama

A continuación, se muestra el diagrama jerárquico que engloba a todas las áreas de la Municipalidad de Turrubares.

Figura 9

Organigrama municipal



Nota: La imagen representa el organigrama actual municipal. Adaptado de Estructura Organizacional [Imagen], por Municipalidad de Turrubares, 2019, Turrubares.

4.5. Productos/servicios de la compañía

De acuerdo con lo mencionado, la Municipalidad de Turrubares ofrece servicios a aquellos individuos que los soliciten, ya sea para un proceso inmediato o prolongado, siendo los servicios de atención al cliente los más destacados en la actualidad:

- Bienes inmuebles
- Valoración y catastro
- Patentes
- Permisos de construcción y usos de suelo
- Recolección de residuos sólidos
- Limpieza de vías y sitios públicos
- Gestión de cobro

En el proyecto, se planea trabajar más a fondo con el equipo de ordenamiento territorial en donde, según la lista mencionada, se realizan funciones que van, desde permisos de construcción y usos de suelo, hasta recolección de residuos sólidos.

Figura 10

Servicios de la municipalidad

SERVICIOS PUBLICOS	SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
Plataforma de Servicios	Contabilidad y Finanzas >
Bienes Inmuebles	Proveeduría Municipal
Valoración y Catastro	Tesorería
Patentes	Gestión de Cobro
Permisos de Construcción y Usos de Suelo	
Cementerio	
Recolección de Residuos Sólidos	
Limpieza de Vías y Sitios Públicos	
Mantenimiento de Parques y zonas verdes	

Nota: La figura representa los servicios que ofrece la Municipalidad. Adaptado de Servicios Municipales [Imagen], por Municipalidad de Turrubares, 2019.

4.6. Estrategia empresarial

Los próximos apartados contienen diversas componentes que conforman un rol relevante dentro de la estrategia empresarial implementada en la Municipalidad de Turrubares.

4.6.2 Visión

En relación con la visión, la Unión Nacional de Gobiernos Locales (2018), la define de la siguiente manera:

“Ser una municipalidad eficiente, promotora del desarrollo local, equitativo, con participación comunal, actuando con transparencia en la rendición de cuentas y orientada al bienestar de la mayoría de los vecinos del cantón de Turrubares”.

4.6.1 Misión

La Unión Nacional de Gobiernos Locales (2018) explica la misión de la Municipalidad de Turrubares en la página web de la siguiente manera:

“Somos una institución autónoma, dirigimos el desarrollo territorial del cantón de Turrubares, brindando los servicios municipales de una forma oportuna, responsable y eficiente, mediante la mejora continua y así contribuir con el bienestar de cada habitante del territorio”.

4.6.3 Valores

Para la Municipalidad de Turrubares, la Unión Nacional de Gobiernos Locales (2018) explica los valores de la siguiente manera:

- **Transparencia:** en la toma de decisiones como garantía de una rendición de cuentas permanente y trascendente.
- **Honestidad:** en el cumplimiento del mandato popular para representar los intereses de toda la comunidad.
- **Probidad:** en la administración de los servicios públicos para la satisfacción de las necesidades cantonales.

- Compromiso: en el logro de resultados, en la consecución de las metas y dedicación a la administración de los intereses comunales.
- Perseverancia: en la gestión de un servicio público de calidad, permanente y duradero.
- Proactividad y diligencia: en la prestación oportuna de los servicios municipales.
- Descentralización: de las decisiones que permitan a las comunidades participar en la gestión del servicio público.
- Participación y apertura: que permitan una ciudadanía activa e involucrada en la gestión de los servicios municipales.
- Supremacía del interés general: como garantía de un control interno promotor del bienestar de la mayoría.
- Equidad de género: como garantía de un modelo de servicio equitativo para hombres y mujeres.
- Tolerancia y comprensión de la diversidad: como garantía de un modelo de servicio incluyente y sin discriminaciones.
- Equidad ambiental: como garantía de un compromiso por cuidar y vigilar el consumo sustentable de los recursos naturales.

4.6.4 Objetivos municipales

Según la Municipalidad de Turrubares (2018), dentro de sus objetivos, se pueden encontrar los siguientes:

- Gestionar y fortalecer el crecimiento económico en el cantón por medio de la promoción y apoyo a iniciativas productivas sostenibles que generen fuentes de empleo y servicios a las comunidades
- Generar condiciones para que las comunidades del cantón tengan acceso suficiente para gozar de una calidad de vida sana con la debida atención en seguridad, trabajo, salud, educación, recreación y vivienda.
- Promover la formación de capacidades y competencias entre la población que permita el crecimiento integral con enfoque de género, desde las plataformas

técnicas y tecnológicas disponibles para la capacitación, educación, recreación y de seguridad ciudadana, aprovechando la base natural del cantón.

- Incrementar la oferta educativa en el cantón con la construcción y el fortalecimiento de centros educativos, y ampliando la gama de oportunidades en educación abierta, tanto formal, como no formal y de capacitación técnica especializada.
- Concretar acciones para garantizar que se brinden, se atiendan y se mejoren los servicios públicos en el cantón de Turrubares.
- Diseñar y elaborar una estrategia de planificación rural y urbana que garantice la protección y adecuada utilización de los recursos naturales en todo el cantón de Turrubares.
- Planificar el desarrollo infraestructural del cantón, permitiendo un crecimiento equilibrado y en armonía con el ambiente.
- Mejorar la gestión administrativa, operativa y financiera de la Municipalidad de Turrubares.

Al considerar los objetivos municipales en este proyecto, se puede asegurar que las acciones y decisiones tomadas estarán alineadas con las metas de la organización, lo cual aumentará la probabilidad de éxito del proyecto y su contribución al crecimiento y desarrollo de la institución.

4.6.5 FODA

Para el proyecto, es importante brindar una visión global del entorno y las capacidades de la organización, lo cual permite tomar decisiones más eficaces.

En la tabla de evaluación FODA presentada a continuación, se identifican diversos factores internos y externos que reflejan la situación actual de la empresa en el Departamento de Ordenamiento Territorial y Servicios Municipales:

Tabla 2*Análisis FODA*

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • La municipalidad cuenta con un equipo de trabajo comprometido y experimentado en un área del proyecto. • Existen ciertos recursos tecnológicos disponibles para la implementación del proyecto. • El proyecto puede mejorar la eficiencia en la gestión de inventarios y la redistribución de la planta física. • La posibilidad de generar ahorros en los costos de operación al optimizar el uso de los recursos existentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la calidad en la prestación de servicios a los ciudadanos. • Posibilidad de generar ahorros económicos en la gestión de inventarios. • Mejora de la imagen de la municipalidad ante la comunidad. • Mejora en la toma de decisiones en relación con la adquisición de materiales y suministros • Mejora en la transparencia y rendición de cuentas en la gestión de los recursos y materiales, lo cual podría contribuir a mejorar la confianza de los ciudadanos en la gestión pública.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de experiencia en la implementación de proyectos similares. • Poca disponibilidad de tiempo del equipo de trabajo para dedicarse al proyecto. • Posible resistencia al cambio por parte de algunos colaboradores. • Falta de recursos económicos suficientes para llevar a cabo todas las mejoras necesarias en la bodega. 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas técnicos o fallas en los equipos tecnológicos que retrasen el proceso de implementación. • Posibles reacciones negativas de los ciudadanos ante los cambios en la gestión de inventarios. • Falta de capacitación y experiencia en la gestión de inventario • Posible falta de apoyo de la alta dirección en la implementación del proyecto.

Nota: El cuadro representa de manera visual el análisis FODA por el cual el proyecto puede basarse. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

El análisis FODA es una herramienta muy útil para la planificación estratégica de un proyecto, ya que permite identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de este. A partir de esta información, se pueden establecer objetivos y estrategias que permitan aprovechar las fortalezas y oportunidades, y superar las debilidades y amenazas. En resumen, el

análisis FODA ayuda a tomar decisiones informadas y a diseñar un plan de acción más efectivo y acorde con la realidad del proyecto. Dicho análisis se puede explicar de la siguiente manera:

- **Fortalezas:** en un análisis FODA, son los atributos internos positivos de una empresa, proyecto o situación que pueden ser utilizados para obtener ventajas sobre la competencia o aprovechar oportunidades. Cabe destacar que, para el actual proyecto, estas fortalezas son sumamente importantes, ya que se denotan como las características que van a diferenciar a la Municipalidad de Turrubares de las demás entidades gubernamentales y el motivo por la que la población se siente optimista.
- **Oportunidades:** son aquellas situaciones o factores externos a la organización que pueden ser aprovechados en beneficio del proyecto. Para el contexto actual del proyecto, al identificar y aprovechar estas oportunidades, la organización puede mejorar su posición y lograr sus objetivos con mayor facilidad. Es importante tener en cuenta que las oportunidades deben ser evaluadas en función de su viabilidad y su impacto potencial en la organización
- **Debilidades:** se pueden destacar como aquellos aspectos internos de una organización que pueden afectar negativamente su capacidad para alcanzar sus objetivos y metas. Identificar y abordar estas debilidades puede ser clave para mejorar la eficacia y eficiencia de la organización. No obstante, para efectos del proyecto, ya se tienen mapeadas cuáles podrían ser y cuáles consecuencias pueden traer consigo para evitarlas en su mayoría.
- **Amenazas:** son aquellos factores externos al proyecto o la organización que pueden tener un impacto negativo en su desarrollo o resultados. Identificar y evaluar estas amenazas es importante para poder anticiparse y tomar medidas para minimizar su impacto en el proyecto. Se debe mencionar que, actualmente, la presión de los altos mandos para solucionar los problemas actuales mediante la idea característica del proyecto representa una amenaza, ya que su enfoque principal es brindar un servicio excelente. No obstante, si los procesos no se realizan en forma óptima, la eficiencia en el cumplimiento de este objetivo puede verse comprometida.

4.6.6 Clientes

Los clientes más relevantes para la Municipalidad de Turrubares se clasifican en dos grupos. directos e indirectos, tal como se detalla a continuación:

- Clientes directos: se puede describir a los clientes directos de la Municipalidad de Turrubares como aquellos que residan dentro del cantón, incluyendo, tanto a las personas físicas, como a las compañías que se encuentran ubicadas en el área, y que, aunque puedan obtener ciertos beneficios, siguen formando parte del municipio.
- Clientes indirectos: son aquellos que no residen en el cantón, pero necesitan los servicios ofrecidos por la institución, tales como el Comité de Deportes o, inclusive, la Policía Municipal.

Figura 11

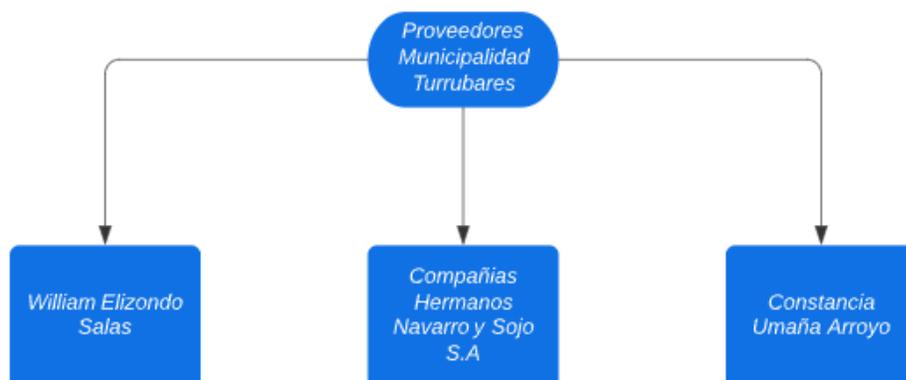
Subcomité de Deportes



Nota: Representación delo logo del subcomité. Adaptado de Red Social Comité [Imagen], por Subcomité de Deportes, 2022, Turrubares.

4.6.7 Proveedores

De acuerdo con los datos proporcionados por la entidad, algunos de los proveedores catalogados como más importantes son los siguientes:

Figura 12*Proveedores*

Nota: Se presentan algunos de los proveedores de los cuales la Municipalidad facilitó para colocarlos en el proyecto. Adaptado de Proveedores municipales actuales, 2023, Municipalidad de Turrubares.

Los proveedores son importantes para el proyecto, ya que suministran los recursos necesarios para su ejecución. Estos recursos pueden incluir materiales, herramientas, maquinaria, personal especializado, entre otros. Es fundamental que los proveedores seleccionados sean confiables, ofrezcan productos y servicios de calidad, cumplan con los plazos de entrega y mantengan una buena comunicación con el equipo del proyecto. De esta manera, se garantiza que el proyecto se desarrollará de manera eficiente y se alcanzarán los objetivos planteados. Además, es necesario que los proveedores cumplan con los requisitos de calidad y seguridad necesarios para garantizar que el proyecto se desarrolle sin problemas.

La selección adecuada de los proveedores puede ayudar a reducir costos, mejorar la eficiencia y aumentar la satisfacción del cliente. Por lo tanto, es crucial dedicar tiempo y recursos a la evaluación actual de proveedores para identificar si se adaptan a las necesidades específicas del proyecto. Además, una buena relación con los proveedores puede llevar a futuras colaboraciones y proyectos exitosos.

4.6.8 Competencias

Dado que la Municipalidad de Turrubares es una entidad pública, resulta difícil identificar competidores directos en términos de organización. No obstante, ciertas compañías

privadas de la zona podrían ofrecer servicios similares o complementarios a los ofrecidos por la municipalidad, como servicios de limpieza, transporte, construcción, entre otros.

Un ejemplo de una empresa privada que podría ofrecer servicios similares a los de la Municipalidad de Turrubares podría ser una compañía de recolección de basura o una empresa de seguridad privada que brinde servicios similares a los de la Policía Municipal. Aunque no son competidores directos, ya que la municipalidad es una entidad gubernamental y no una empresa con fines de lucro, estas empresas podrían brindar servicios similares a los ofrecidos por el ente municipal a los ciudadanos.

4.7. Descripción de procesos

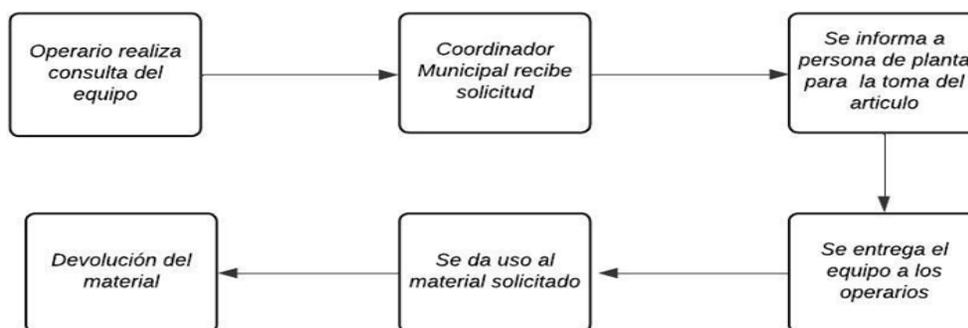
Se buscan presentar, de manera general, todos los procesos que impactan directamente en el análisis de este proyecto, considerando que son muy diversos y abarcan distintas áreas de la organización.

4.7.1 Macroproceso

Se puede afirmar que el macroproceso es una pieza clave para comprender el funcionamiento general de cierto proceso de la empresa. En este caso en particular, se presenta un proceso del manejo de la bodega e inventario que implica la participación del área pertinente de ordenamiento territorial y servicios municipales.

Figura 13

Macroproceso de la gestión actual de la bodega e inventario



Nota: Se muestra el macroproceso de la figura anterior desde un inicio a fin de cómo se trabaja actualmente. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

De una manera más detallada, se puede identificar el proceso que se tiene actualmente para el área específica de la bodega relacionada con el inventario y cómo afecta su flujo al no estar aplicando el orden que sin lugar a duda es sumamente necesario. Asimismo, se puede denotar cómo el proceso inicialmente lleva una línea natural en donde prácticamente empieza a fallar una vez que el coordinador no cuenta con la información necesaria del inventario que hasta la fecha es inexistente. Después como segunda falla, se encuentra que la búsqueda se torna muy extensa debido al desorden existente. Como tercer punto, no hay una contabilización del material que se pretende retirar, por lo tanto, a la hora de ordenar la materia prima, no se basa en datos, sino únicamente en aproximaciones de lo necesario.

El proceso se describe de manera “macro” y se identifican las fallas presentadas, lo cual permite una comprensión clara de los problemas que afectan el flujo natural del proceso. La falta de información del inventario y el desorden en la búsqueda son problemas que podrían retrasar todo el proceso de la bodega y generar un impacto negativo en la eficiencia y eficacia de este. Además, la falta de contabilización del material puede conllevar a errores en la planificación y ordenamiento de la materia prima, lo cual podría afectar los resultados finales del proyecto.

Capítulo V: Análisis de la situación actual

5.1. Situación actual

Actualmente, en el área de bodega de la Municipalidad de Turrubares, no hay un proceso coherente ni determinado debido a la falta de orden de los materiales y bienes municipales que surge inicialmente por la falta de un inventario. Es decir, la municipalidad no tiene contabilizado la cantidad de materia prima que tiene almacenado en esta área.

Por la razón mencionada en el párrafo anterior, están sucediendo ciertos problemas tales como:

- Larga duración para encontrar materiales previamente colocados sin un orden específico.
- Incorrecta distribución de materiales en la bodega de ordenamiento territorial.
- Proceso actual realizado de una manera incorrecta por la falta de un inventario para llevar un control adecuado.
- Inadecuada limpieza y orden en las zonas de la bodega.

Como se puede observar, se están experimentando problemas, ya que se presenta pérdida de tiempo laboral de los colaboradores, desorden de la bodega y nulo manejo del inventario, el cual hasta la fecha es inexistente. Por esta razón, con el fin de examinar la situación actual del presente proyecto en la Municipalidad de Turrubares, se ha llevado a cabo un estudio ejecutado mediante diversas herramientas con el fin de determinar cuáles podían ser los puntos de mejora y también identificar cuáles son los problemas que afectan los procesos.

Por lo tanto, tras concluir un análisis de principio a fin del proceso, se ha llegado a una determinación clara sobre las secciones que presentan oportunidades de cambio. Estas secciones identificadas ofrecen el potencial de generar propuestas de mejora con el objetivo de asegurar un uso eficiente de los recursos y una mayor satisfacción de las necesidades de los clientes internos.

5.2 Fase Definir: conocer e identificar los problemas del proceso

En la siguiente etapa denominada "Definir", se lleva a cabo la identificación y comprensión exhaustiva del problema principal en el proceso. Para lograr esto, se aplican diversas herramientas que resultan fundamentales en esta fase del proyecto. Entre las herramientas utilizadas, se encuentran el diagrama de flujo, la entrevista y el diagrama de Ishikawa, las cuales se describen detalladamente en el presente capítulo. Estas herramientas desempeñan un papel crucial en la comprensión de esta fase al permitir obtener una visión clara y precisa de la situación actual y del problema en cuestión.

5.2.1 Entrevista

En esta parte del proyecto, usualmente, se recopilan datos para poder iniciar la idea de la propuesta. En ese sentido, se busca conocer la opinión y respuesta, tanto del coordinador, municipal como de los operarios que trabajan con la bodega diariamente, pues cada uno cumple un rol sumamente importante dentro de esta sección.

Tabla 3*Entrevistas*

Puesto del colaborador municipal	Coordinador municipal	Operario
Preguntas	Respuesta	Respuesta
¿Qué cree usted que es necesario mejorar en la municipalidad?	La bodega por su desorden y el inventario que es inexistente.	La bodega y la cantidad de materia prima que nunca se sabe qué hay y qué no.
¿Cuáles son los factores que hacen de esas respuestas una problemática?	No existe un orden actualmente del material y no tenemos contado lo que se encuentra almacenado.	Los operarios no tenemos indicado dónde colocar el material y no hay señalización correcta.
¿Cuál cree usted que sea la causa principal del problema de la bodega e inventario?	El hecho de que, para muchas personas, no es una prioridad, por lo tanto, no se arregla de una vez por todas.	No hay interés en solucionar esto de una vez por todas.
¿Cómo se ve afectado usted como empleado por este problema?	En materia prima que se pierde por no llevar un control en un inventario.	En el tiempo buscando el material.
¿Cuál solución propondría para este tema?	La creación de un inventario y reacomodo de la distribución de la bodega.	Una reestructuración de la distribución de la bodega.

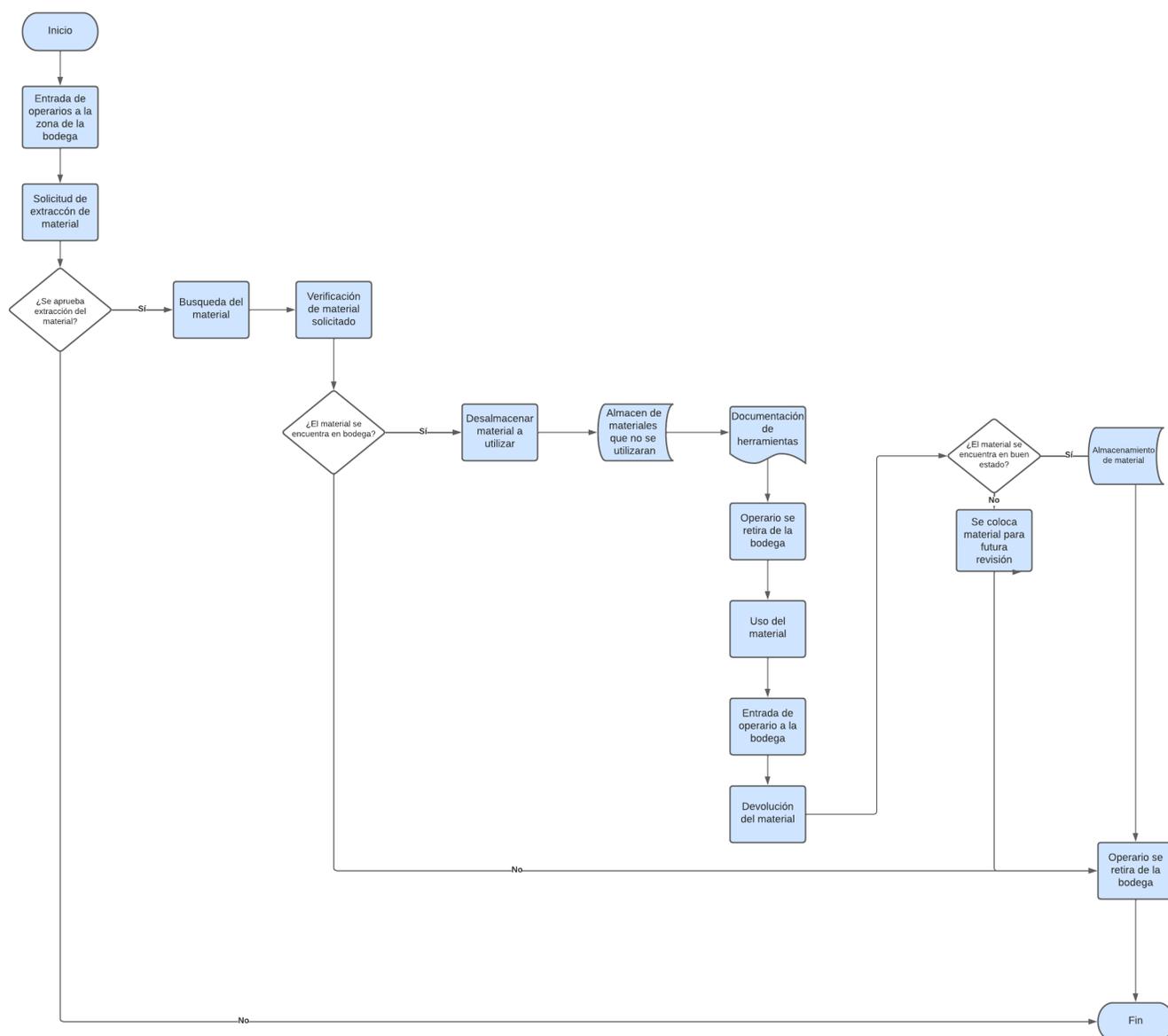
Nota: Mediante datos, se muestran las respuestas a las preguntas realizadas a personas que trabajan con el proceso diario en la bodega. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

A través de la tabla anterior, se pueden definir el problema existente y algunas de las causas que lo producen. Es de suma importancia el poder hacer este tipo de entrevistas con personas involucradas en el proceso, ya que se tienen la opinión y los puntos de vista del personal de la municipalidad. De esta manera, sirven de aporte en la definición de la

problemática para desarrollar, mediante herramientas, la mejora que se pretende proponer a la entidad.

5.2.2 Diagrama de flujo del proceso de la gestión actual de la bodega e inventario

A continuación, se describe cómo es el proceso de la gestión actual de la bodega e inventario mediante un diagrama de flujo para un mejor entendimiento del proceso actual:

Figura 14*Diagrama de flujo*

Nota: Representa visualmente mediante una imagen del diagrama cómo es el flujo de proceso trabajado en la Municipalidad de Turrubares. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Como se puede observar, una vez realizado el diagrama de flujo y explicado por cada área, se puede entender que éste es el flujo de proceso para la utilización del material en bodega.

Al analizar en un trasfondo el diagrama, a grandes rasgos, se logra entender que es necesario un planteamiento de una propuesta para cambiar ciertos puntos que podrían llegar a generar atrasos. Por ende, en el periodo del proyecto, es de suma importancia determinar cuáles podrían ser los puntos con los que hay que mantener mayor cuidado y darles un poco más de visibilidad.

5.2.3 Project Charter

En la siguiente tabla, se puede observar cómo se encuentra realizada la distribución del Project Charter y su finalidad, la cual es el poder proporcionar, a las partes interesadas, una idea clara de los objetivos, el alcance y las responsabilidades del proyecto. La distribución le confiere, al director del proyecto, la autoridad de asignar ciertos recursos de la entidad para las diversas actividades existentes en el proyecto. De la misma manera, el objetivo de efectuar este punto es el poder identificar la información sobresaliente del proyecto.

Tabla 4

Project Charter

Denominación del proyecto	Propuesta de redistribución de planta y gestión del inventario para la bodega de ordenamiento territorial y servicios municipales en la Municipalidad de Turrubares	Calendario	16/01/2023 al 11/08/2023
Agentes intervinientes			
Entidad	Municipalidad de Turrubares		
Departamento	Ordenamiento Territorial/Gestión Vial		
Persona a cargo del departamento	Coordinador de Ordenamiento Territorial	Ing. Carlos Jiménez Sánchez	
Miembros del departamento	Operario	Róger González	
	Operario	Rafael Herrera	
	Operario	Zelmira Arias	

Director del proyecto	Ing. Patrick González Mata
Desarrollo del proyecto	
Justificación del proyecto	El proyecto se encuentra enfocado en realizar una propuesta de redistribución de planta y creación de un inventario con el fin de crear un impacto positivo en la entidad mediante un trabajo enfocado en la búsqueda del orden y la mejora en la efectividad de los colaboradores.
Costo	Debido al bajo presupuesto de la Municipalidad de Turrubares, se solicitó no contemplar costos muy elevados.
Beneficios	* Orientación correcta de la materia prima en la bodega
	* Mejora del proceso actual a un orden establecido
	* Evitar pérdida de materiales en la entidad
	* Mejoramiento del flujo de trabajo evitando pérdidas de tiempo de los colaboradores

Nota: Se representa, por medio de la tabla anterior, gestionar, de una manera más ordenada, los intereses del proyecto. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

5.2.4 SIPOC

Cabe resaltar que, por medio de una herramienta tan importante como el SIPOC, se lograron identificar las partes involucradas a fondo con el proyecto que trabajan día a día mediante un flujo de trabajo ya definido. Éste se realizó en función de brindar información clave sobre el actual proceso y los responsables de la toma de decisiones en cada área. De igual manera, es de gran ayuda para entender los requisitos esperados por el cliente en las salidas o las condiciones necesarias en la entrada. En la siguiente tabla, se puede identificar el mismo.

De igual manera, se agrega una columna con las especificaciones que, básicamente, explican lo que espera el cliente con el proceso por cumplir, lo cual es sumamente valioso, pues representa un gran apoyo para la siguiente herramienta por utilizar.

Tabla 5
SIPOC

S	I	P	O	C	S
Suppliers	Inputs	Process	Outputs	Customers	Specifications
Coordinador municipal	Solicitud de extracción de material en bodega	Se realiza consulta sobre la extracción del material	Respuesta sobre disponibilidad de material	Búsqueda del material	Material en bodega con orden específico
Consulta sobre extracción de material	Consulta de ubicación del material	Búsqueda del material	Material encontrado	Documentación del material	Material correctamente colocado en un inventario
Búsqueda del material	Información de material por utilizar	Documentación del material	Material documentado	Uso del material	Material en funcionamiento correcto
Documentación del material	Información de la zona donde se dé uso del material	Uso del material requerido por el operario	Material utilizado	Almacenamiento del material	Bodega demarcada para correcto almacenaje
Material previamente utilizado	Material en estado pendiente de verificación	Almacenamiento del material	Material almacenado	Coordinador municipal	Material sin daño alguno

Nota: El cuadro representa un diagrama SIPOC de manera en que se determinen los puntos necesarios para el proyecto. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

5.2.3 Técnica 5 porqués

De acuerdo con los elementos previamente expuestos en los diagramas y análisis ya realizados, se utiliza la herramienta de los cinco porqués para analizar y buscar posibles causas principales de los mayores problemas que suceden en la actualidad para la distribución de planta y la falta de inventarios en la Municipalidad de Turrubares.

Para poder realizar y desarrollar esta técnica, es necesario aplicar una línea determinada de preguntas en donde se planean encontrar las causas principales por mejorar con el proyecto. De igual manera, es importante destacar que estos elementos se tomarán como básicos para continuar con una idea correcta sobre qué se considera proponer más adelante sobre las respuestas obtenidas con esta técnica:

Figura 15

5 Porqués

Problema: Inexistencia de orden e inventario en la bodega
¿Por qué hay una inexistencia de orden e inventario en la bodega?
Porque los operarios no identifican dónde colocar las herramientas ni en formato físico ni digitalmente.
¿Por qué no logran identificar dónde colocarlas?
Porque no hay zonas específicas para cada tipo de herramientas ni órdenes para llevar un control.
¿Por qué no hay zonas específicas para herramientas ni un control del equipo?
Porque almacenan el material en cualquier espacio sin llevar un conteo.
¿Por qué almacenan el material en cualquier espacio sin llevar un conteo?
Porque no existe una demarcación de la bodega ni un formato de inventario.

¿Por qué no existe una demarcación de la bodega ni un formato de inventario?
Porque falta una metodología sobre la cual basarse en la bodega y una gestión de cambio por parte de los colaboradores.

Nota: La figura anterior muestra un planteamiento de diagrama de 5 porqué y la razón final para la toma de decisiones en un futuro. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Después del uso de la herramienta, se logra evidenciar que, en definitiva, no hay una metodología sobre la cual basarse, ni una gestión de cambio por parte de las personas que trabajan con este proceso. Una de las razones que provoca dicha situación es la inexistencia de una demarcación en la zona donde se encuentran las herramientas en la bodega ni un correcto formato de inventario donde los colaboradores puedan registrar el día a día de los usos de las herramientas ni llevar un control de lo existente e inexistente en bodega.

Con base en lo ya mencionado, este tipo de problemas genera que el proceso no logre ser tan eficiente como se espera y se producen diversos subprocesos que atrasan el flujo normal de trabajo diario.

5.3 Fase Medir: Medición de los principales desafíos presentados en la entidad

Una vez que se hayan conocido e identificado los principales problemas que están afectando actualmente al proceso, se implementa la fase “Medir”, en donde se debe tomar en cuenta cuáles son los posibles cambios que puedan ser utilizados en la propuesta y tener una idea de un posible nuevo escenario. Sin embargo, para poder continuar con esta etapa, es necesario realizar la recolección de datos, los cuales serán analizados en los siguientes diagramas.

5.3.1 Diagrama de Ishikawa

Es de suma importancia tomar en cuenta que, al realizar dicho diagrama, se pueden identificar las principales causas que están contribuyendo a los problemas identificados. Asimismo, es trascendental destacar que, al realizar este tipo de diagramas, se pueden visualizar las causas y los efectos de los problemas de una manera más gráfica, facilitando la comprensión

5.3.2 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto para temas del proyecto apoya en un enfoque gráfico los valores de mayor a menor basado en la regla del 80/20, en donde el 80% de los resultados proviene del 20% de las acciones. De esta forma, permite asignar un orden de prioridades en el proyecto y facilita el estudio de los principales problemas que se están presentando actualmente en la bodega de ordenamiento territorial y servicios municipales en la Municipalidad de Turrubares.

Este diagrama logra identificar las principales irregularidades del proceso por trabajar para determinar los puntos en los cuales se puede mejorar y tomar una decisión sobre el plan de acción por tomar con la finalidad de determinar cuál es exactamente el o los problemas principales para lograr un correcto flujo de trabajo en la entidad para el proyecto.

A continuación, se presentan los problemas basándose en las frecuencias presentadas por los operarios en su proceso de trabajo en los últimos meses para determinar, según su criterio, qué urge mejorar en la Municipalidad de Turrubares y mediante las cuales se van a determinar las no conformidades principales en el proyecto:

Tabla 6

Diagrama de Pareto Datos

Problemas	Frecuencia	%	Frecuencia acumulada	% acumulado
Problemas relacionados con métodos / procesos	18	36%	18	36%
Problemas relacionados con medición / inventario	14	28%	32	64%
Problemas relacionados con mano de obra / trabajadores	7	14%	39	78%
Problemas relacionados con maquinaria / herramientas	5	10%	44	88%
Problemas relacionados con medio ambiente / entorno	5	10%	49	98%
Problemas relacionados con material	1	2%	50	100%

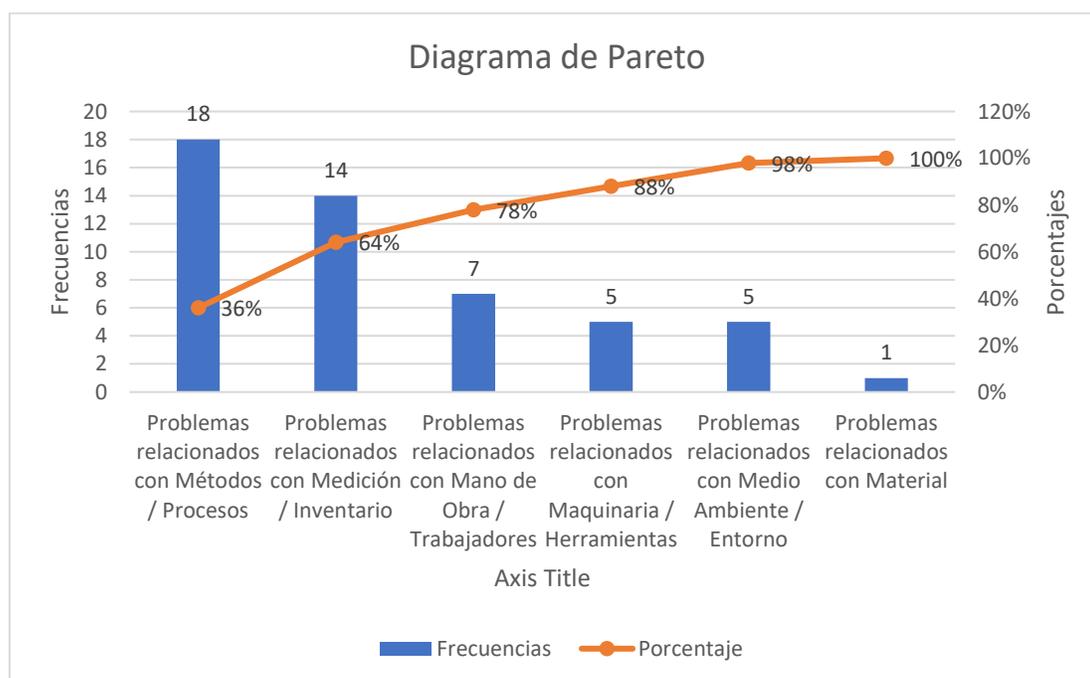
Total	50	100%
--------------	-----------	-------------

Nota: Se determinan los datos con los cuales se va a graficar el Pareto. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

De acuerdo con la tabla anterior, se pueden observar las mayores problemáticas ordenadas de mayor a menor en el siguiente gráfico:

Figura 17

Gráfica del diagrama de Pareto



Nota: Representación gráfica de los datos previamente analizados. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

De acuerdo con el diagrama de Pareto anterior, se puede observar que la correlación del 80/20 indica que la mayoría de los problemas están relacionados con procesos, inventario y trabajadores, sobre lo cual es necesario un correcto análisis para poder proponer una idea o

metodología que pueda generar un cambio y aportar a la municipalidad contemplando siempre la idea que se tiene desde un inicio.

5.3.3 Estudio de tiempos

El siguiente estudio de tiempos se realiza con base en el tiempo expresado en segundos que les toma a los operarios realizar la operación de la búsqueda de la herramienta o materia prima necesaria para sus labores. De acuerdo con el diagrama de Pareto, éste es uno de los problemas que mayormente está sucediendo expresado en la cantidad veces que ha pasado últimamente. Por lo tanto, es de suma importancia mantener un seguimiento y una idea de cómo se debe trabajar para lograr que estos tiempos disminuyan.

Tabla 7
Estudio de tiempos

Medición	Operario	Tiempo (segundos)	Entrada a bodega	Observaciones
1	Zelmira	107	Bodega zona norte	Sin observaciones
2	Zelmira	109	Bodega zona norte	Sin observaciones
3	Zelmira	101	Bodega zona norte	Sin observaciones
4	Zelmira	103	Bodega zona norte	Sin observaciones
5	Zelmira	102	Bodega zona norte	Sin observaciones
6	Zelmira	95	Bodega zona norte	Sin observaciones
7	Zelmira	99	Bodega zona norte	Sin observaciones
8	Zelmira	93	Bodega zona norte	Sin observaciones
9	Zelmira	92	Bodega zona norte	Sin observaciones
10	Zelmira	109	Bodega zona norte	Sin observaciones
11	Rafael	114	Entrada principal	Sin observaciones
12	Rafael	102	Entrada principal	Sin observaciones
13	Rafael	106	Entrada principal	Sin observaciones
14	Rafael	98	Entrada principal	Sin observaciones
15	Rafael	98	Entrada principal	Sin observaciones
16	Rafael	107	Entrada principal	Sin observaciones
17	Rafael	110	Entrada principal	Sin observaciones

18	Rafael	112	Entrada principal	Sin observaciones
19	Rafael	99	Entrada principal	Sin observaciones
20	Rafael	102	Entrada principal	Sin observaciones
21	Róger	110	Bodega zona sur	Sin observaciones
22	Róger	119	Bodega zona sur	Sin observaciones
23	Róger	109	Bodega zona sur	Sin observaciones
24	Róger	119	Bodega zona sur	Sin observaciones
25	Róger	107	Bodega zona sur	Sin observaciones
26	Róger	114	Bodega zona sur	Sin observaciones
27	Róger	105	Bodega zona sur	Sin observaciones
28	Róger	110	Bodega zona sur	Sin observaciones
29	Róger	112	Bodega zona sur	Sin observaciones
30	Róger	116	Bodega zona sur	Sin observaciones

Nota: Representa de manera tabular los tiempos distribuidos por operario y por la prueba realizada en base a la entrada de cada uno a la bodega. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Operario	Tiempo (s)	Entrada a bodega
Prom Zelmira	101	Bodega zona norte
Prom Rafael	104.8	Entrada principal
Prom Róger	112.1	Bodega zona sur

Al analizar estos datos, se logra entender la molestia de los operarios debido a que la inexistencia del orden debido provoca atrasos en sus labores que pueden realizar por un tiempo mucho menor. Inclusive, ellos mismos llegan a creer que un proceso tan sencillo como el localizar una herramienta no les debe tomar más de 60 segundos y ahora están durando tiempos

entre 92 y 119 segundos, los cuales pueden ser aprovechados para otro proceso. Igualmente, se entiende que la diferencia expresada en segundos no es sumamente grande, sin embargo, si el proceso de toma de herramientas se realiza en diversas ocasiones al día, se pueden generar atrasos importantes.

5.4 Fase Analizar: analizar los datos y necesidades del proceso

Al recolectar la información anterior, se pueden identificar ciertos datos necesarios para realizar una estadística descriptiva con el fin de tener un panorama del comportamiento de estos datos. De tal manera, se calculó la siguiente información: promedio (media), desviación estándar (desv. est.), mínimo, primer cuartil (Q1), mediana, tercer cuartil (Q3) máximo.

Tabla 8

Datos de estadística descriptiva

Estadísticos descriptivos: tiempo (s)

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Tiempo (s)	30	105.97	7.22	92	100.50	107.00	110.50	119.00

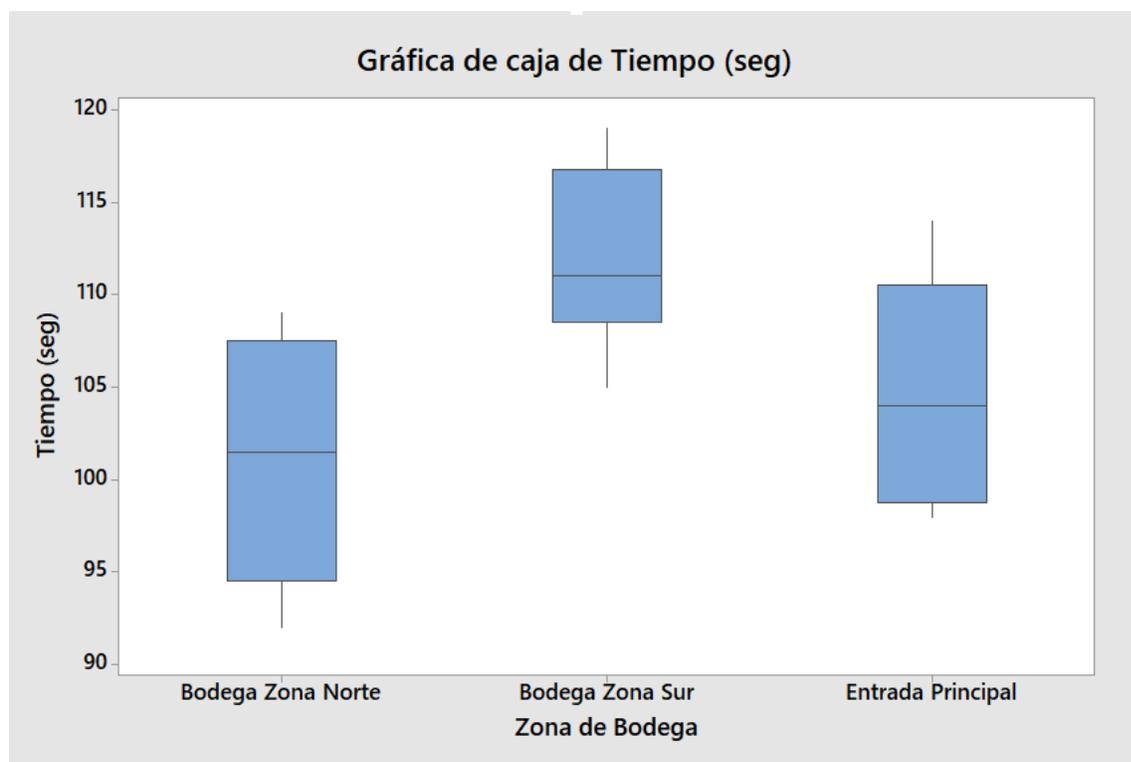
Nota: La tabla anterior muestra los datos descriptivos relacionados con el estudio de tiempos. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

La media total del proceso para una muestra de 30 datos es de 105.97 segundos. Esto significa que, en promedio, se duran 105.97 segundos en la búsqueda de la herramienta o materia prima. Para el Departamento de Ordenamiento Territorial y Servicios Municipales, de acuerdo con las preguntas previas realizadas, se tiene una meta de reducir esta búsqueda al menos en 60 segundos por cada vez que se requiera del uso de un material de la bodega, lo cual, como indican los datos mostrados previamente, no se está cumpliendo.

De igual manera, para poder visualizar lo efectuado en el cuadro anteriormente compartido, se realiza un diagrama de cajas que también sirve como soporte para comparar la distribución de los datos y observar, de una manera más agradable y sencilla, cómo se establecen los tiempos en segundos en una gráfica de este tipo.

Figura 18

Diagrama de cajas



Nota: Demostración gráfica de la relación existente entre los tiempos y la zona actual de la bodega por la que se realizó el estudio de tiempos. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

El diagrama da como resultado que, en la bodega zona norte, la media corresponde a 101.5 seg., en bodega zona sur corresponde a 111 seg. y en la entrada principal a 104 seg.

Por lo anterior, al determinar todos los datos previamente utilizados, se determina mayormente que el enfoque en la propuesta debe ir orientado más que todo a los métodos/ procesos o a la medición / inventarios, lo cual se ha venido determinando desde los diagramas anteriores.

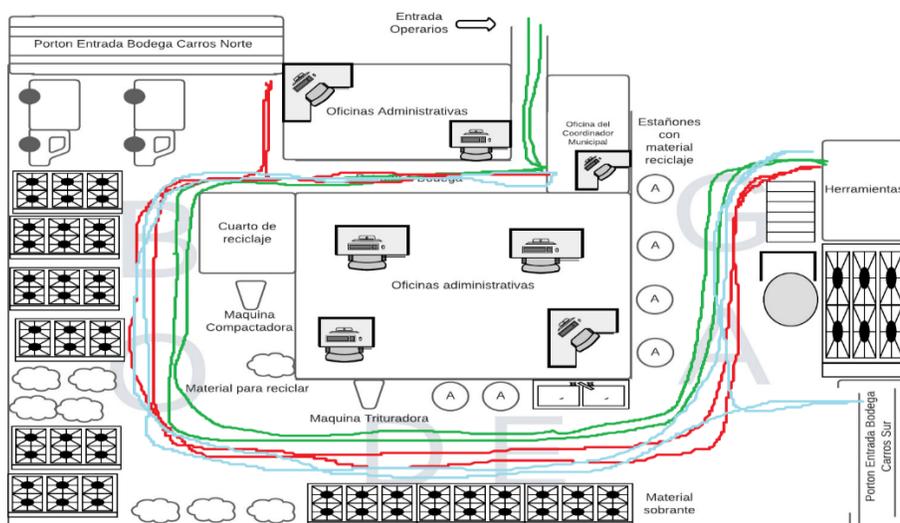
5.4.1 Diagrama de espagueti

Al ser una representación visual de los movimientos y trayectorias de las personas dentro del proceso, el diagrama de espagueti es de vital importancia para demostrar gráficamente cómo se traslada el personal que trabaja en la bodega diariamente para la recolección de las herramientas.

El poder aplicar un diagrama de espagueti, de igual manera, optimiza la distribución de la planta con el fin de determinar la ubicación más eficiente de los elementos y de los equipos, los cuales pueden ser redistribuidos de una manera más lógica en donde no implique tanto movimiento para un operario y se pueden recortar tiempos, todo lo cual se basa en una agilización de las operaciones.

Figura 19

Diagrama de espagueti



Nota: La ilustración representa los recorridos y movimientos de los operarios en la bodega.

Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Con la creación del diagrama anterior, con el color rojo, se puede representar la entrada de la bodega por la zona norte, con el color verde, la entrada principal a la bodega, mientras con el color celeste, la entrada a la bodega por la zona sur.

Resumen de la situación actual

Mediante el análisis de la situación actual utilizando diversas herramientas, se ha determinado que, para la propuesta de redistribución de planta y creación de inventario en la Municipalidad de Turrubares, es fundamental enfocarse en varios aspectos claves.

En primer lugar, se identificó la necesidad de mejorar los procesos existentes. Ello implica analizar y optimizar las actividades y flujos de trabajo para eliminar ineficiencias y redundancias. Al mejorar los procesos, se logrará una mayor eficiencia y productividad en el desempeño de las tareas diarias.

Asimismo, se evidenció la importancia de una gestión eficaz del inventario, lo cual implica tener un control preciso y un formato correcto, así como establecer métodos eficientes de almacenamiento y manejo. Una gestión adecuada del inventario permitirá minimizar pérdidas, evitar faltantes y agilizar los tiempos de respuesta.

La reducción de tiempos es otro aspecto crítico por abordar. Mediante el análisis de los tiempos actuales de ejecución de las tareas, se ha identificado la necesidad de implementar medidas que permitan agilizar y optimizar los procesos. Esto incluye la eliminación de actividades innecesarias y la implementación de mejores prácticas para acelerar la ejecución de las tareas.

Finalmente, se reconoció que la gestión del cambio es esencial para el éxito de la propuesta. Al introducir nuevos procesos, modificar la distribución de la planta y establecer nuevas formas de trabajo, es importante contar con una estrategia de gestión del cambio que involucre a todos los miembros de la organización. Esto implica comunicar, de manera clara, los beneficios de los cambios propuestos, capacitar al personal y facilitar su adaptación a las nuevas prácticas.

En resumen, la situación actual ha revelado la necesidad de enfocarse en procesos, inventarios, reducción de tiempos y gestión del cambio como aspectos claves para la propuesta de redistribución de planta y creación de inventario en la Municipalidad de Turrubares. Abordar estos aspectos, de manera efectiva, permitirá mejorar la eficiencia, optimizar los recursos y lograr una gestión más eficaz en la municipalidad.

Capítulo VI: Propuesta de mejora

6.1. Propuesta

En esta etapa del proyecto, la propuesta se basará en las investigaciones y en el estudio previo de los diferentes factores que afectan a la entidad con un enfoque en el inventario y en la zona de la bodega. Para ello, se tomarán en cuenta los análisis realizados por medios de las herramientas ingenieriles utilizados en la etapa de la situación actual con la finalidad de lograr una optimización del área hacia dónde va dirigido el proyecto y, por lo tanto, entregarle, a la compañía, una propuesta para controlar y mejorar su gestión del proceso.

Para el desarrollo de esta propuesta, se va a trabajar mediante la metodología de las 5s, ya que es un proceso que promueve la organización y el orden en el lugar de trabajo, optimiza el uso del espacio disponible, mejora la seguridad laboral y establece una cultura de mejora continua. Asimismo, se van a estar trabajando ciertas propuestas necesarias como la redistribución de zonas y formatos de inventarios importantes en el proceso para la última propuesta, la cual va relacionada con la gestión del cambio por parte del personal.

Por lo tanto, una vez identificados los puntos importantes por mejorar y destacando de qué manera el aplicar la metodología anteriormente mencionada, se procede a comenzar manteniendo el DMAIC, el cual actualmente se encuentra en desarrollo y, en este caso, está por la etapa de mejorar y controlar.

6.2 Fase Mejorar: proponer las mejores del proceso

Al trabajar en esta fase, la idea es básicamente definir, con concisa exactitud, las posibles soluciones a los principales problemas que atacan al proceso de la bodega e inventario en la Municipalidad de Turrubares. En esta etapa, de igual manera, se mide con cuánto éxito se lleva el proyecto con el fin de demostrar el cumplimiento del objetivo general con la propuesta de mejora.

Como anteriormente fue mencionado, se va a trabajar la propuesta mediante las 5s con el propósito de establecer las mejores del proceso por partes y poder llevar un orden lógico sobre cada etapa del proyecto.

6.2.1 Propuesta de implementación de plan para aplicar la metodología 5S

Para el caso de la implementación de la propuesta, es sumamente necesario realizar un diagrama de Gantt en donde se tenga una propuesta con las fechas necesarias para tener claros los días y sobre qué se va a estar trabajando. Del mismo modo, es importante destacar que va a existir un día de la gran limpieza, el cual es básicamente cuando se aplican las 3 primeras ‘S’ y, en donde más que realizar un cambio en la bodega, se tiene un convivio para que no se refleje únicamente que es el trabajo, sino también cómo dar el primer paso a un proceso que se espera que se mantenga de tal manera.

Figura 20
Diagrama de Gantt 5S

Gantt de implementación de 5s						
Nombre de la tarea	Recursos	Duración	Mes			
			Junio			
			27	28	29	30
Idea de propuesta a coordinador	Coordinador	1 Hora				
Capacitación al personal	Operarios	1 hora				
Día de la gran limpieza (primeras 3s)	Todo el personal	5 horas				
Actividades posteriores a DGL	Todo el personal	2 horas				
Estandarización (4 s)	Todo el personal	3 horas				
Disciplina (5 s)	Todo el personal	1 hora				

Nota: Diagrama de Gantt representando fechas de implementación de la propuesta. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

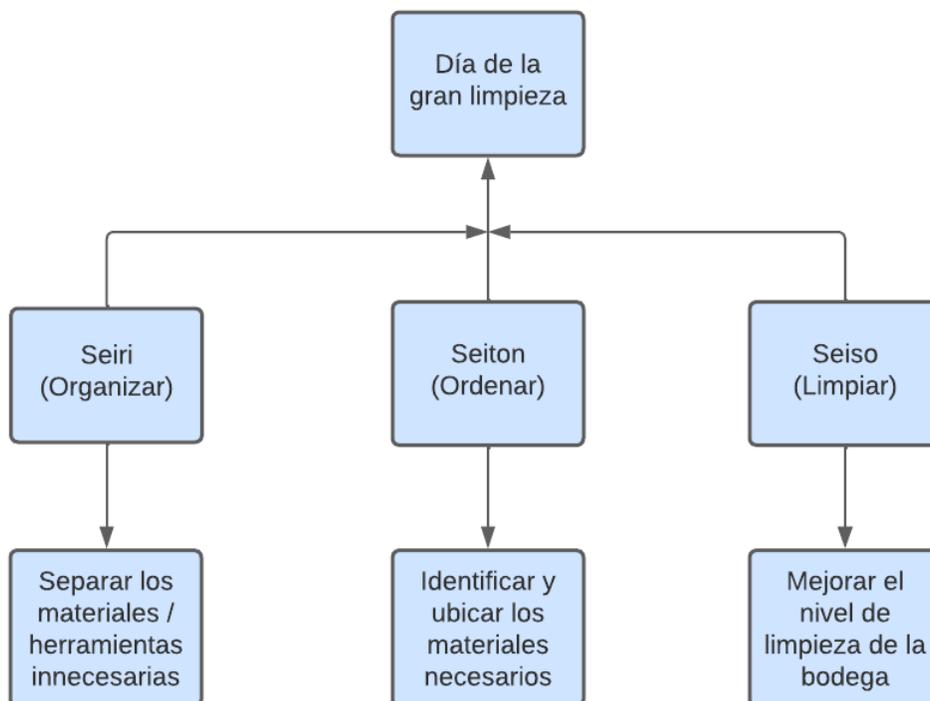
Por lo tanto, al contar con un calendario de las fechas por implementar las primeras S, se pueden distribuir de la siguiente manera explicando qué se debe realizar en cada fase del proceso.

Dentro de este plan, es necesario comentar que es sumamente importante la capacitación del personal con el fin de que tengan una idea de lo que realmente se va a ejecutar en la bodega y no se encuentren perdidos en el proceso, el día de la capacitación se pretenden abordar temas como la metodología de las 5S, como se va a aplicar, de qué manera va a aportar al funcionamiento de la bodega, que es la idea de aplicar esta metodología y dudas al respecto.

De igual manera, se les explicará que hay un día llamado el “día de la gran limpieza”, el cual se va a estar implementando el día siguiente y en el cual se van a estar trabajando las 3 primeras “S” y que se puede ejemplificar de la siguiente manera:

Figura 21

Flujo del proceso día de la gran limpieza



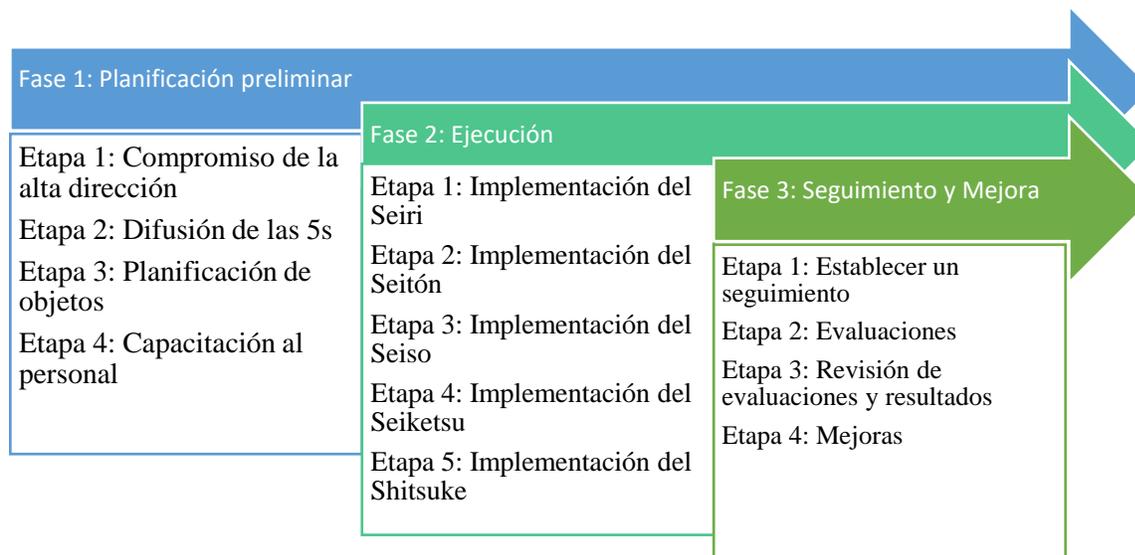
Nota: Representación visual del día de la gran limpieza basándose en el flujo del proceso actual.

Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Otro aspecto que es importante resaltar para que se logren resultados beneficiosos y sostenibles con el tiempo, es la siguiente planificación dividida de la siguiente manera:

Figura 22

Planificación para la implementación de la propuesta



Nota: Representación por cuadros de cómo se establece por etapas la implementación del plan de la metodología de las 5S. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Por lo tanto, al ejemplificar el plan de trabajo para la implementación de la metodología, se logra identificar que cada etapa es sumamente importante, tanto así que, desde la fase 1, se denota que se requiere, tanto un compromiso de la alta dirección, como de las demás personas enfocadas en realizar este cambio en la bodega.

Asimismo, es destacable que, para cada etapa de la fase 2, la cual es la de ejecución, se vayan implementando en un orden ya determinado las “S” para el aseguramiento del cumplimiento del plan previamente establecido.

Como tercera y última fase de esta herramienta, se logra distinguir que es necesario no solo la ejecución, sino también establecer que debe existir un necesario seguimiento para cumplir con los estándares de calidad y continuar con la mejora obtenida al aplicar las 5S y, de esta manera, generar una disciplina en la entidad comunal.

Por lo tanto, la distribución para la implementación de las 5S en el proyecto se realiza de la siguiente manera con un proceso de implementación en cada una:

6.2.1.1 Seiri / Organización

En la primera “S”, se refiere al uso más eficiente de recursos y materiales. Por consiguiente, con realizar esta evaluación, es posible hacer un levantamiento de la materia / herramientas disponibles en bodega, separando y descartando lo que ya no funciona y puede, eventualmente, quedarse entubando espacio.

Para la implementación de esta etapa, se realiza el siguiente diagrama en donde se explica básicamente cómo es que se realiza o se planea implementar en la primera “S” para el proyecto donde se está trabajando:

Figura 23

Proceso de implementación del Seiri



Nota: Flechas de bloque del seguimiento del proceso para correcta implementación de primer S. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

- Tomar en cuenta cuáles son los materiales innecesarios: se refiere a la identificación de materiales que no están generando un valor o no están teniendo un uso en la bodega actualmente.
- Señalar con colores los materiales innecesarios: corresponde a señalar y marcar con colores lo que está siendo inútil en la bodega. En este caso, se utiliza el sistema semáforo en donde se marca con color rojo lo que no sirve, con amarillo, lo que genera duda y, con verde, lo que se queda en la bodega.
- Eliminar materiales innecesarios y ordenar lo demás: Se emplea para dejar únicamente en la bodega lo que sí se utiliza y no quede material entubando espacio.

- Comunicar al equipo: se comunica al equipo que finaliza la etapa 1 para continuar avanzando con la siguiente etapa.

Al contar con los pasos que se deben realizar en la etapa Seiri, se determina la necesidad de creación de etiquetas para lograr la señalización de los materiales innecesarios, por lo tanto, quedarían las etiquetas de la siguiente manera:

Figura 24

Tarjeta roja Seiri



Nota: Representación de tarjeta a utilizar para los materiales a eliminar de la bodega. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Seiri tarjeta roja: indica los materiales que realmente no funcionan y son inservibles en la bodega, por lo tanto, deben ser separados para no generar estorbos en la zona de trabajo.

Figura 25

Tarjeta amarilla Seiri



Nota: Representación de tarjeta a utilizar para los materiales con duda de la bodega. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Seiri tarjeta amarilla: indica los materiales que el personal que trabaja en la zona de bodega no tiene tan claro si eliminar del todo o reacomodar.

Figura 26

Tarjeta verde Seiri



Nota: Representación de tarjeta a utilizar para los materiales por reacomodar en bodega.

Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Seiri tarjeta verde: indica los materiales que se pretenden reacomodar en la bodega y los que van a seguir siendo parte de la zona de trabajo en la Municipalidad de Turrubares.

Figura 27

Material para eliminar en bodega

Señalización



Material/Herramientas marcados para eliminar



Nota: Ejemplificación de señalización de productos a eliminar en la zona de la bodega.

Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Mediante la implementación, se puede observar cuáles son los objetos que, en definitiva, ya no van a formar parte de la bodega y van a estar separados en un inicio para la eliminación.

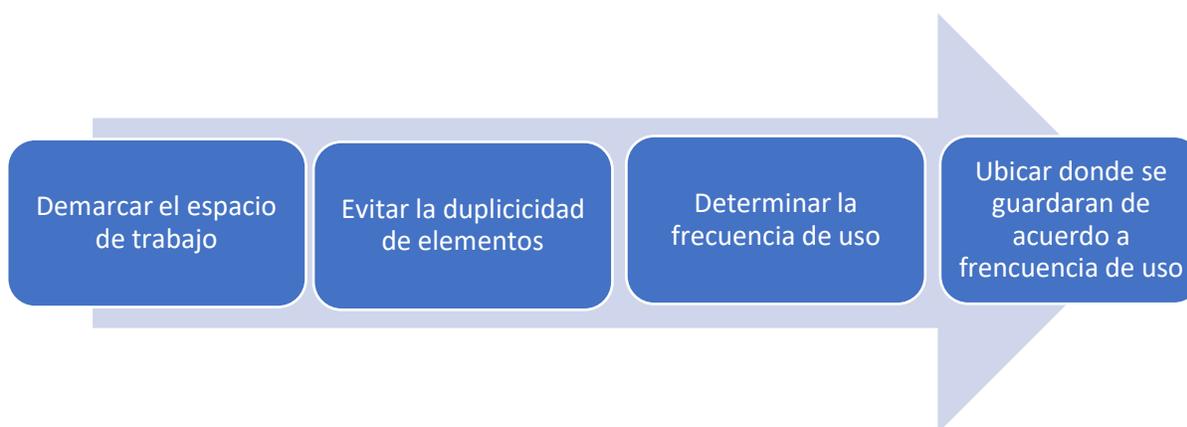
6.2.1.2 Seiton / Ordenar

En la segunda “S” y siendo ésta también parte del día de la gran limpieza, se pretende sectorizar el espacio, donde, inclusive, en una forma adecuada, se logren determinar las zonas donde va a ir cada material o herramienta dependiendo de su grado de utilidad. Ello con el fin de poder colocarlo donde mejor pueda estar a efectos de poder ayudar en las tareas ejecutadas continuamente.

Para la implementación de esta etapa, se realiza el siguiente diagrama en donde se explica básicamente qué es lo que se realiza o se planea implementar en la segunda S para poder mejorar el proceso:

Figura 28

Proceso de implementación del Seiton



Nota: Flechas de bloque del seguimiento del proceso para correcta implementación de la segunda S. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

- Demarcar el espacio de trabajo: es necesario para determinar en qué zona se localiza cada insumo.
- Evitar la duplicidad de elementos: para evitar aglomeración en la bodega, se debe evitar tener duplicados de cosas si no son necesarias para trabajos futuros o utilidad en la zona de trabajo.

- Determinar la frecuencia de uso: para lograr un acomodo con un orden determinado, es necesario determinar con cuánta frecuencia se utilizan ciertas herramientas para que, en el siguiente paso, se tenga una mayor facilidad.
- Ubicar dónde se guardan de acuerdo con la frecuencia de uso: como se mencionó anteriormente, al determinar una frecuencia de uso de las herramientas, se continúa con el siguiente paso, donde se ubica cuál producto se debe colocar con una salida prioritaria y cuál no es tan necesario que sea así.

De esta manera, el Seiton queda realmente acomodado de la mejor manera y se realiza una correcta distribución del producto.

Figura 29
Seiton en la bodega



Nota: Distribución realizada donde se ordena por tipo de producto. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Como se puede observar en la distribución realizada, los productos quedaron ordenados por el tipo de material. Por ejemplo, se pueden encontrar los flejes al lado izquierdo, el material químico en el centro y, al lado derecho, las pinturas distribuidas por las de mayor uso en el lado frontal.

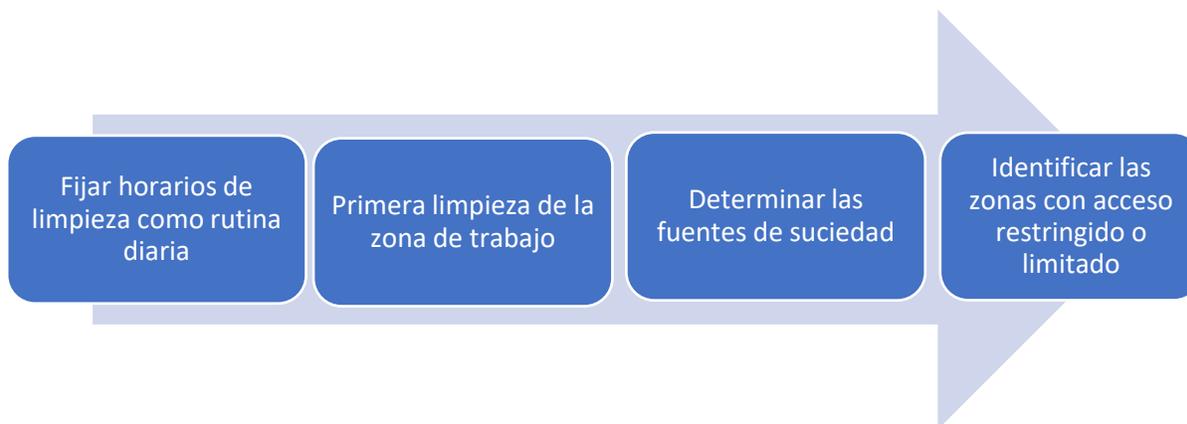
6.2.1.3 Seiso / Limpieza

En este paso, se busca básicamente integrar la limpieza como parte del día a día en la empresa o entidad y que dependa de todos los miembros de un equipo de trabajo. Es decir, se debe asumir la limpieza como una actividad rutinaria y de responsabilidad.

Yendo un poco más allá, el Seiso, en las relaciones, es sumamente fundamental, ya que, al intentar mantener el espacio limpio, se llega a agradar a los demás y, no solo eso, sino que los inspira a continuar manteniéndolos así.

Figura 30

Proceso de implementación Seiso



Nota: Flechas de bloque del seguimiento del proceso para correcta implementación de la tercera S. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

- Fijar horarios de limpieza como rutina diaria: para esta primera parte, es necesario determinar cuáles van a ser las horas semanales por dedicar a la limpieza y distribuidas en cuáles días.
- Primera limpieza de las zonas de trabajo: es sumamente determinante el poder cumplir con una limpieza inicial para que, tanto visual, como objetivamente el lugar sea mucho mejor.
- Determinar las fuentes de suciedad: esta etapa referente al poder definir de dónde proviene la suciedad del sitio es importante para poder eliminar esta fuente y mantenerla ahora limpia.
- Identificar las zonas con acceso restringido o limitado: el poder identificar estas zonas provee, al personal municipal, las ideas sobre cuáles lugares son un poco más difíciles de trabajar o cuentan con menos acceso que las demás zonas.

Al tomar en cuenta los puntos anteriores, se determina que la limpieza es increíblemente necesaria para que un espacio de trabajo funcione de una manera correcta. Por consiguiente, se puede observar el cambio en el siguiente mueble previo a limpieza y ya limpio:

Figura 31

Seiso en la bodega

Mueble sin limpieza



Mueble limpio



Nota: Representación por imágenes de la limpieza de la zona de trabajo y materiales en bodega. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

6.2.1.4 Seiketsu / Estandarizar

De acuerdo con lo mencionado en el plan de implementación, la rotulación es parte fundamental para el cumplimiento de las normas de estandarización en este proyecto. Por tal motivo, se diseña este tipo de etiquetas en donde el mayor eje visual se enfoca en el nombre del material o herramienta. Asimismo, se demarca la pertenencia a la Municipalidad de Turrubares y la zona donde se encuentra que, en este caso, es la de materiales.

Figura 32
Proceso de implementación Seiketsu



Nota: Flechas de bloque del seguimiento del proceso para correcta implementación de la cuarta S. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

- Determinar los estándares para las primeras S: implica la creación de hábitos para dar sostenibilidad a las primeras 3 S.
- Implementar medidas para un mejor control visual: determinar de qué manera el control visual de las herramientas se puede mejorar con la propuesta del caso previamente estudiado.
- Discutir con el equipo si se está generando un bienestar en los nuevos procesos: se propone que se trabaje de esta manera, ya que el equipo integrado debe sentirse cómodo al estar trabajando bajo nuevas metodologías.

Figura 33

Ejemplo de etiqueta por utilizar



Nota: Ejemplificación en imagen de la etiqueta propuesta para señalar la pertenencia de los materiales. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

La creación de este tipo de diseños es importante para que la organización sepa de qué manera va a estar distribuido el equipo y dónde se puede encontrar el material previamente demarcado.

Por otro lado, al tener este prototipo de etiqueta donde ya había sido aprobado por el coordinador municipal, fue necesario identificar cuáles eran realmente las zonas donde se debía implementar la rotulación para beneficio de las personas que interactúan a diario con la bodega y se rotula obteniendo resultados como el siguiente:

Figura 34
Seiketsu en la bodega



Nota: Imagen representando la señalización de zonas de pertenencia de materiales. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

En la figura anterior, se evidencia la manera como quedaría el producto ya estandarizado y mejorado visualmente mediante una rotulación que lograría obtener mejoras en los tiempos para encontrar los productos.

6.2.1.5 Shitsuke / Disciplinar

Finalmente, en la etapa del Shitsuke, lo lógico no es únicamente dejar la idea, sino más bien trabajar la disciplina para poder generar una cultura y motivación, lo cual es fundamental para que las personas perciban el propósito y se encuentren motivadas para actuar de acuerdo con las “S” anteriores.

Por tanto, se fomentan la automotivación, la constancia y la perseverancia de la persona que aplica el método, ya sea el coordinador municipal o algún operario.

Otro aspecto sumamente importante al disciplinar al personal es que se muestre el reflejo del trabajo realizado o se planea realizar para encontrar ese hábito que genere un espíritu de

trabajo por seguir a través de la implementación de las reglas establecidas y la consecución de los objetivos, tanto grupales, como personales. Por lo tanto, al mencionar todo lo anterior, el plan en orden para trabajar esta etapa final de las 5S es el siguiente:

Figura 35

Proceso de implementación de Shitsuke



Nota: Flechas de bloque del seguimiento del proceso para correcta implementación de la quinta S. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

- Auditar si se están cumpliendo los estándares: para que el trabajo siga manteniéndose una vez implementado, se deben realizar constantes auditorías, en donde, en este caso, el encargado de la bodega representado en la figura del coordinador municipal pueda conllevar el cumplimiento de los estándares.
- Cumplir con los indicadores de calidad: de igual manera, es necesario que se cumpla con los indicadores de calidad presentados más adelante para corroborar que sea una aplicación exitosa.
- Implementar acciones que puedan contribuir con la mejora del proceso: para este paso final referente a poder implementar acciones que ayuden a mejorar el proceso, es necesario que, previamente, las determine el coordinador municipal con anterioridad.

Para el método de auditoría y cumplimiento de indicadores de calidad, se crea la siguiente lista de chequeo con la finalidad de definir si el cumplimiento de los estándares es correcto y no existen fallas:

Tabla 9

Lista de auditoría y cumplimiento de estándares

LISTA DE AUDITORÍA Y CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES:		
CONTROL DE LA ZONA DE BODEGA		
ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SERVICIOS MUNICIPALES		
Puntos revisados: 1__2__3__4	Fecha:	
	Inspector:	
1. Cumplimiento de tareas	Sí	No
¿El operador 1 cumple con las tareas respectivas?		
¿El operador 2 cumple con las tareas respectivas?		
¿El operador 3 cumple con las tareas respectivas?		
2. Actividades realizadas	Sí	No
¿Los procedimientos se siguieron en el orden correcto?		
¿Se realizaron verificaciones correctas?		
¿Se compartieron las actualizaciones del proceso?		
3. Señalización de las zonas	Sí	No
¿La señalización se mantiene en el lugar correcto?		
¿La zona indicada en el rótulo es correcta?		
¿La rotulación se encuentra en buen estado?		

4. Observaciones

Nota: Representa la lista por la cual el equipo va a tener que llenar para determinar si se está teniendo una correcta disciplina.

De acuerdo con la tabla anterior, se observa cómo se puede llegar a controlar mediante una auditoría de cumplimiento de calidad, la cual debe ser realizada al menos dos veces a la semana por parte del supervisor de la zona. Esta lista evitará mezclas de herramientas y reprocesos en el acomodo y rotulación del equipo por error humano, ya que los operarios o personal que trabaja en la bodega va a estar siendo monitoreado por el supervisor que, en este caso, es el coordinador municipal.

De la misma forma, es claro destacar que, al aplicar esta lista, va a servir para guiar y que el supervisor tenga en cuenta los puntos necesarios para controlar la zona de la bodega en un futuro.

Por otro lado, al analizar e identificar los puntos importantes y necesarios por aplicar en la Municipalidad de Turrubares para la Quinta “S” de la disciplina en el proyecto, se muestra como es un ejemplo del cambio que puede a llegar a tener la bodega aplicando la metodología correctamente:

Figura 36
Antes y después en la bodega



Nota: Se puede identificar mediante la imagen anterior el cambio de la bodega con el antes y el después al implementar la metodología de las 5S. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

En la figura anterior, se pueden observar los cambios masivos realizados y cómo puede un espacio de trabajo cambiar tanto si se siguen los pasos correctamente. Asimismo, es importante recalcar cómo el reacomodo brinda una satisfacción visual que puede llegar a motivar a las personas que trabajan día a día en este lugar al tener ahora una movilización mucho más fluida que como estaba anteriormente.

6.2.2 Propuesta de reubicación de ciertas zonas para disminución de tiempos de búsqueda

La zona de herramientas es un área clave en la bodega. Es donde se almacenan y se accede a las herramientas necesarias para llevar a cabo las tareas diarias. Sin embargo, su ubicación actual puede presentar desafíos en términos de accesibilidad, organización y

aprovechamiento del espacio. Por lo tanto, se ha planteado la necesidad de reubicar esta zona en un lugar más estratégico y funcional.

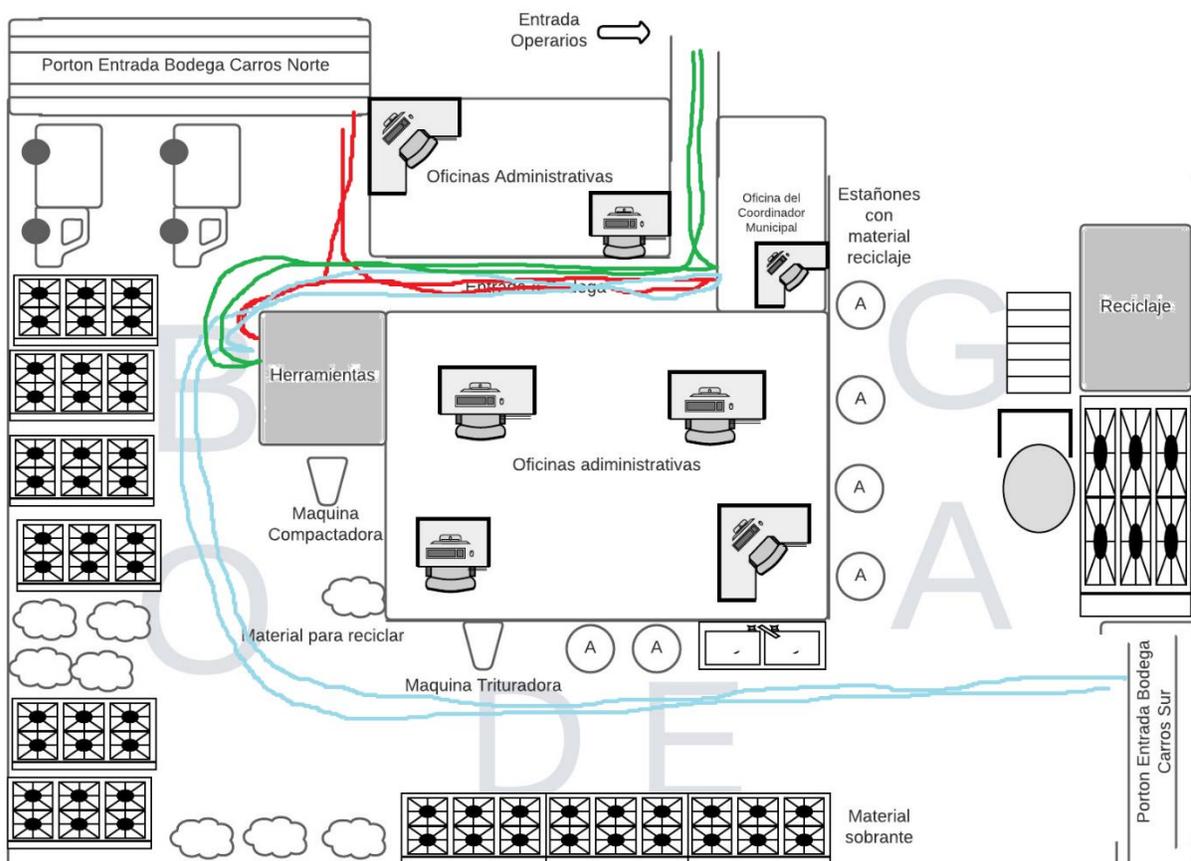
Para la redistribución de ciertas zonas, es necesario determinar una causa importante del porqué es necesario trabajar bajo esta propuesta. Es allí donde se analiza que los tiempos que actualmente están tardando los usuarios son demasiado altos para únicamente poder encontrar cierta herramienta detectada inicialmente por la lejanía de la parte de la bodega donde se ubican.

La reubicación de la zona de herramientas permitirá mejorar la eficiencia en la realización de las tareas al garantizar un fácil acceso a las herramientas necesarias y reducir el tiempo perdido en la búsqueda de los elementos. De igual manera, se podrán implementar sistemas de organización más efectivos, como estanterías, gabinetes o tableros de herramientas, los cuales facilitarán la identificación y el almacenamiento adecuado de cada herramienta.

Además de mejorar la eficiencia operativa, la reubicación de la zona de herramientas contribuirá a garantizar la seguridad en el lugar de trabajo. Al contar con un espacio designado y organizado específicamente para las herramientas, se reducirá el riesgo de accidentes y se promoverá un ambiente laboral más seguro.

Asimismo, se realiza una simulación de cómo quedaría el recorrido desde las mismas partes donde se había planteado en un inicio solo que únicamente reacomodando ciertos materiales en la nueva zona de herramientas, la cual anteriormente estaba ocupada por el cuarto de reciclaje (espacio sin utilizar por la municipalidad) modificando el diagrama de espaguetti para que ahora quede de la siguiente manera:

Figura 37
 Diagrama de espagueti después de pruebas de simulación



Nota: Representación gráfica de como al realizar el cambio de la zona de herramientas a la de reciclaje se puede observar cómo los recorridos y movimientos mejoran sustancialmente.
 Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Mediante los cambios implementados en la simulación, se puede observar el cambio entre la zona antigua de reciclaje, ahora mencionada como la nueva zona de herramientas haciendo un flujo de movimiento menor al actual, igualmente realizando las pruebas desde las diversas entradas que hay para la bodega y en donde, efectivamente, los tiempos van a mejorar al encontrarse un recorrido más práctico que el anterior.

Tabla 10
Estudio de tiempos después de las pruebas de simulación

Medición	Operario	Tiempo (segundos)	Entrada a bodega	Observaciones
1	Zelmira	51	Bodega zona norte	Sin observaciones
2	Zelmira	47	Bodega zona norte	Sin observaciones
3	Zelmira	50	Bodega zona norte	Sin observaciones
4	Zelmira	50	Bodega zona norte	Sin observaciones
5	Zelmira	52	Bodega zona norte	Sin observaciones
6	Zelmira	49	Bodega zona norte	Sin observaciones
7	Zelmira	51	Bodega zona norte	Sin observaciones
8	Zelmira	52	Bodega zona norte	Sin observaciones
9	Zelmira	48	Bodega zona norte	Sin observaciones
10	Zelmira	49	Bodega zona norte	Sin observaciones
11	Rafael	55	Entrada principal	Sin observaciones
12	Rafael	53	Entrada principal	Sin observaciones
13	Rafael	54	Entrada principal	Sin observaciones
14	Rafael	56	Entrada principal	Sin observaciones
15	Rafael	54	Entrada principal	Sin observaciones
16	Rafael	52	Entrada principal	Sin observaciones
17	Rafael	55	Entrada principal	Sin observaciones
18	Rafael	53	Entrada principal	Sin observaciones
19	Rafael	51	Entrada principal	Sin observaciones
20	Rafael	53	Entrada principal	Sin observaciones
21	Róger	63	Bodega zona sur	Sin observaciones
22	Róger	60	Bodega zona sur	Sin observaciones
23	Róger	64	Bodega zona sur	Sin observaciones
24	Róger	60	Bodega zona sur	Sin observaciones
25	Róger	60	Bodega zona sur	Sin observaciones
26	Róger	64	Bodega zona sur	Sin observaciones
27	Róger	63	Bodega zona sur	Sin observaciones
28	Róger	63	Bodega zona sur	Sin observaciones

29	Róger	59	Bodega zona sur	Sin observaciones
30	Róger	58	Bodega zona sur	Sin observaciones

Nota: Tiempos después de realizar un cambio en las bodegas de herramientas y reciclaje, se puede observar la gran disminución de tiempos al realizar este cambio. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Operario	Tiempo (s)	Entrada a bodega
Prom. Zelmira	49.9	Bodega zona norte
Prom. Rafael	53.6	Entrada principal
Prom. Róger	61.4	Bodega zona sur

De igual manera, se aplica la estadística descriptiva que arroja los siguientes resultados:

Tabla 11

Datos estadística descriptiva después de aplicada la simulación

Estadísticos descriptivos: tiempo (segundos)

Estadísticas

Variable	N	Media	Dev. est.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo	Modo
Tiempo (segundos)	30	52.200	2.941	47.000	50.000	52.000	54.000	58.000	52

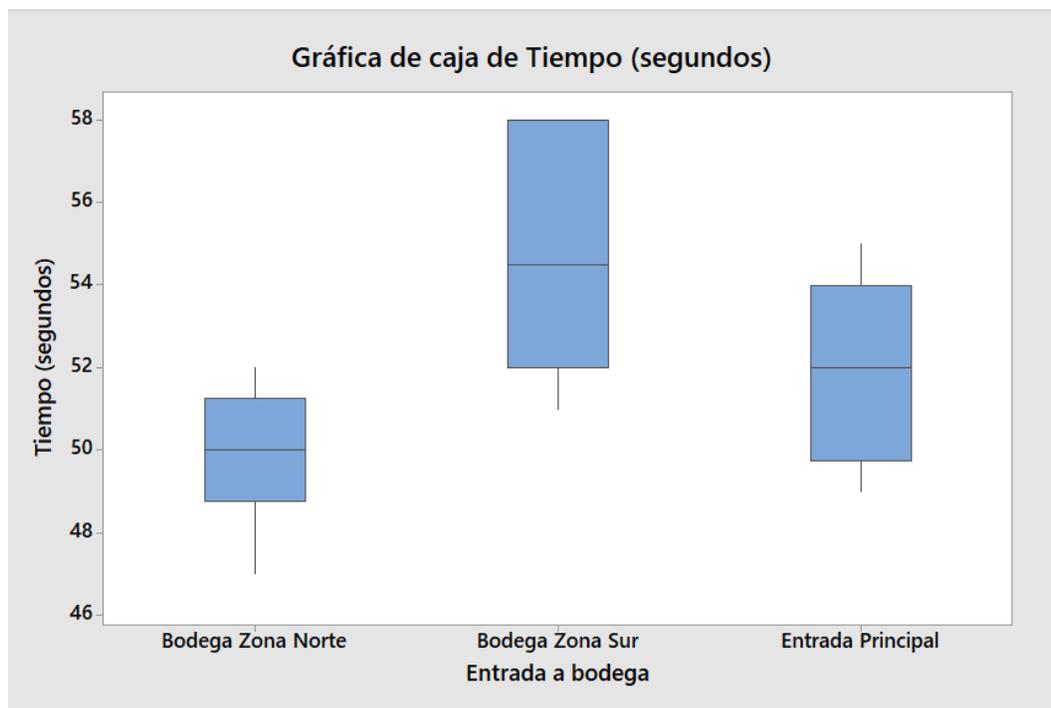
Nota: Estadísticas aplicadas después de simulación donde se observa mejoras en tiempos al aplicar el cambio en la distribución de las zonas de herramientas y bodega. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

A partir de lo anterior, se obtienen como resultados mejores datos que los previos antes de la recomendación y la aplicación de la simulación y se observa que la media se redujo de 105.97 a 52.20 segundos. Esto significa que se puede reducir, en promedio, 50.74%.

De igual manera, al observar la tabla anterior y determinar que los tiempos se redujeron en grandes cantidades, se determina que la propuesta puede ser sumamente viable. Por lo tanto, se ejemplifica mediante un diagrama de cajas sobre las recientes mediciones en la simulación.

Figura 38

Diagrama de caja después de simulación



Nota: Representación visual del diagrama de caja una vez aplicada la distribución propuesta.

Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

El diagrama de caja ha permitido identificar una mejora significativa en los tiempos, los cuales ahora varían entre 47 y 58 segundos. Esta reducción en los tiempos es un indicador positivo que demuestra el impacto positivo de las medidas implementadas en el proyecto para esta simulación de reacomodo de la bodega. Ahora, en la bodega zona norte, la media corresponde a 50 seg., en la bodega zona sur, corresponde a 54.5 seg., mientras, en la entrada principal, a 52 seg.

Del mismo modo, es importante recordar que la disminución de los tiempos es un factor clave en la eficiencia y en la productividad de las actividades. Al reducir los tiempos, se logra una ejecución más rápida y eficiente de las tareas, lo cual, a su vez, contribuye a la optimización de los recursos y al ahorro de costos.

6.3 Fase Controlar: establecimiento de mecanismos de seguimiento y control

En esta fase, se lleva a cabo la implementación de las soluciones y se monitorean los resultados obtenidos. Se evalúa el desempeño de los procesos y se establecen mecanismos de retroalimentación continua para identificar desviaciones y tomar acciones correctivas.

Asimismo, se establecen sistemas de reporte y comunicación que permitan mantener informados a todos los involucrados sobre los avances y resultados obtenidos.

6.3.1 Propuesta de creación de un formato de inventario y conteo cíclico basado en la clasificación ABC

La propuesta de creación de un formato de inventario para el proyecto tiene como objetivo fundamental el mejorar la gestión y control de los recursos y materiales en la Municipalidad de Turrubares. La creación de un formato de inventario eficiente permitirá llevar un registro de las herramientas y materiales disponibles en la organización.

Es necesario enfatizar que la falta de un sistema de inventario adecuado puede generar diversos problemas, como la pérdida de productos por falta de seguimiento, o bien, la falta de visibilidad sobre los niveles de existencias. Por lo tanto, es necesario implementar un formato de inventario que brinde información precisa y actualizada sobre los recursos disponibles, lo cual facilita la toma de decisiones y optimiza los procesos de abastecimiento y distribución.

El formato de inventario propuesto contemplará la inclusión de datos relevantes, como la descripción del producto, la cantidad disponible y el grupo de pertenencia, entre otros. Además, se establecerán protocolos y procedimientos claros para el registro, la actualización y el control de los inventarios, garantizando la integridad y exactitud de la información.

De igual manera, es importante destacar que este formato es sugerido por una clasificación ABC, en donde los productos con mayor prioridad o frecuencia de uso tengan su ordenamiento lógico con capacidad de salida más accesible.

También, es importante determinar que va de la mano con un conteo cíclico que genera la realización de conteos frecuentes del inventario total con el fin de que todo se haya contado al menos en un periodo recomendado de una vez a la semana como mínimo de acuerdo con lo establecido en la propuesta con el coordinador municipal. Así mismo, esta idea se mezcla con la

realización de un inventario ABC en donde no solo se va a tomar en cuenta los que se utilizan con mayor frecuencia, sino también los que cuentan con una fecha de vencimiento próxima y el personal a cargo debe tener una idea de cuáles son éstos.

Es decir, se utiliza la siguiente clasificación para la propuesta presentada:

Tabla 12
Descripción de ABC

Clasificación	Descripción
A	Herramientas/productos con mayor uso y fecha cercana de vencimiento
B	Herramientas/productos con uso y fecha medios de vencimiento
C	Herramientas/productos con poco uso y lejana fecha de vencimiento

Nota: En la tabla anterior, se muestra la descripción del ABC por cada una de sus partes.

Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

No obstante, para una correcta ejemplificación visual de cómo se pretende implementar el uso del formato ABC, se crea el siguiente flujo para la futura implementación de la propuesta en la entidad municipal:

Figura 39

Flujograma del proceso para implementar correctamente la propuesta



Nota: Se observa el flujo de trabajo recomendado para poder implementar la propuesta correctamente. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

6.3.2 Propuesta de plan de gestión del cambio

Una correcta aplicación de la gestión del cambio permite dar visibilidad de cómo las propuestas previamente mencionadas se pueden llegar a mantener en el tiempo. La gestión del cambio se puede ver reflejada en diversas situaciones, ya sea operacional, organizacional o, inclusive, empresarial. La aplicación de esta metodología es de suma importancia, ya que es muy útil en cualquier ámbito que afecte a las personas relacionadas con el proceso e influya positivamente en la empresa.

Aplicar la gestión del cambio en el proyecto de redistribución de planta y creación de inventario para la Municipalidad de Turrubares es fundamental debido a que cualquier cambio en una organización implica una transformación en la forma como se realizan las actividades. Con la gestión del cambio, se busca facilitar y promover la transición exitosa hacia el nuevo estado deseado, minimizando resistencias y maximizando la adopción y aceptación de los cambios por parte de las personas involucradas.

La gestión del cambio permite identificar y abordar las preocupaciones y miedos de los empleados respecto a los cambios propuestos. A menudo, los empleados pueden sentirse amenazados por los cambios, ya sea por temor a perder su trabajo, a enfrentar dificultades en la adaptación a nuevas responsabilidades o a la incertidumbre sobre el impacto en sus roles y funciones actuales.

Basado en lo mencionado previamente, la disciplina de la gestión del cambio aporta una metodología para lograr el éxito en el proyecto de cambio y transformación, así como para alcanzar los beneficios planteados poniendo a las personas en el centro de atención. La disciplina de la gestión del cambio abarca ciertas técnicas para comprender y gestionar el cambio.

De igual manera, es fundamental identificar y comprender a los *stakeholders* del proyecto, es decir, aquellos individuos o grupos que tienen un interés o influencia en el proyecto, para garantizar su participación y compromiso durante todo el proceso de cambio.

6.3.2.1 Stakeholders

Los *stakeholders* son los individuos participantes activos en el proyecto o cuyos intereses pueden ser impactados positiva o negativamente como resultado de su implementación. En el proyecto de mejora, se identifican personas, grupos y organizaciones que pueden influir o ser influenciados por el proyecto, y se analizan sus expectativas y su impacto en éste. La identificación de los *stakeholders* es importante para desarrollar estrategias de gestión adecuadas y lograr la participación efectiva de los interesados en la toma de decisiones y en la ejecución del proyecto.

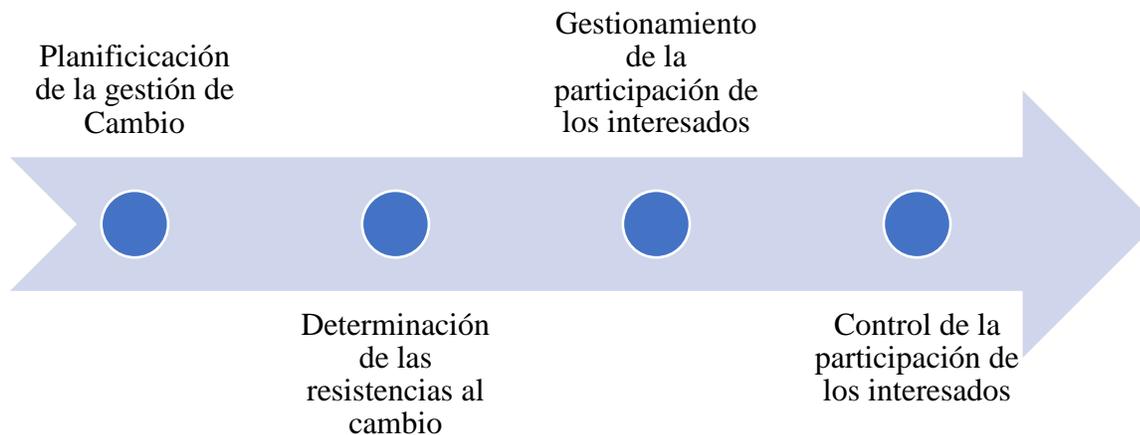
Por esta razón, se identifican los interesados de la siguiente manera:

- *Stakeholders* internos: tienen un vínculo directo con la organización y sus intereses se ven afectados por las decisiones y acciones internas de ella. Un ejemplo puede ser los empleados de la Municipalidad de Turrubares.
- *Stakeholders* externos: no forman parte directa de la organización, pero tienen un interés o impacto en las actividades y resultados de ésta. Dentro de éstos, se pueden encontrar los proveedores a la entidad, como es el caso de los hermanos Navarro y Sojo.
- *Stakeholders* primarios: suelen ser los más directamente afectados por las decisiones y acciones de la organización. Su participación y apoyo son fundamentales para el éxito del proyecto, por lo tanto, en la bodega, uno de los casos puede ser los socios estratégicos.
- *Stakeholders* secundarios: no tienen un interés directo en el proyecto u organización, pero que aún pueden verse afectados o tener algún tipo de influencia en éste, por ejemplo, en la Municipalidad de Turrubares, se pueden destacar las comunidades afectadas.

Por otro lado, una vez definidas las partes interesadas del proyecto, se debe tomar en cuenta que, para aplicar un correcto seguimiento del trabajo, se debe seguir la propuesta con base en el siguiente diagrama:

Figura 41

Diagrama para la correcta implementación de la propuesta



Nota: Flechas de bloque de los pasos por seguir para que el cumplimiento de la propuesta sea exitoso con base en los puntos mostrados en la figura 41. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Primero, para la planificación de la gestión del cambio, en donde, básicamente, se establece un flujo de trabajo para que la gestión sea más favorable a la entidad, yendo siempre de la mano con estrategias para lograr avanzar al siguiente punto.

Segundo, la determinación de las resistencias al cambio es quizá uno de los puntos sobre el cual se debe poner más atención en el proceso. Esto se debe a que, cada vez que se implementa una propuesta mejora, existe la resistencia provocada por el miedo a realizar las cosas de una manera que tal vez no sea tan convincente para el equipo o inclusive el miedo a fallar. Lo anterior es algo que el coordinador municipal tiene presente y sabe que puede suceder. Por ello, debe existir una integración muy positiva entre los operarios y el coordinador donde éste les provee la confianza necesaria para que las estrategias se puedan implementar de la manera que se tienen previstas.

Como tercer punto, la gestión de la participación del grupo, en donde únicamente, es gestionar mediante constantes seguimientos la correcta aplicación de la nueva idea planteada a implementar en la entidad.

Finalmente, en el último punto, se encuentra el control de la participación del grupo o interesados, es donde se monitorea las relaciones de los interesados del proyecto y se ajustan los planes para involucrarlos todavía más, parte de esto es capacitar al personal de lo que se van a seguir enfrentando en un futuro cercano y de lo que realmente deben aprender de gestión del cambio.

6.3.2.2 Caso de cambio

El caso de cambio permite documentar la visión del proyecto actual en la bodega a través de una sesión con todo el grupo involucrado del proyecto donde se está trabajando, la cual puede tener una duración alrededor de 4 o 5 horas de participación de los afectados. Por tal razón, se debe implementar la siguiente guía para documentar los resultados enfocados al cambio:

Tabla 13
Caso de cambio

Documentación	
Contexto del cambio	Se deben resolver los problemas en la sección de la bodega de la Municipalidad de Turrubares, ya que, actualmente, no existe un orden adecuado y los inventarios y las herramientas no se documentan en un inventario.
Estado actual	En el área de la bodega, se encuentran diversos problemas, ya que, al no existir un conteo ni orden de los productos, se continúan teniendo tiempos extensos para encontrar materiales y distribuciones incorrectas.

Documentación	
Razones del cambio	Se desea buscar la reducción de los tiempos de búsqueda de los materiales y así poder aumentar la satisfacción de las personas colaboradoras en la bodega. Así mismo, se quiere implementar un orden y una documentación de esta zona para evitar problemas futuros. Dicho orden se planea realizar por medio de una reubicación de algunas zonas de la bodega, una correcta implementación de una metodología de orden y aseo, y una propuesta de un formato de inventario para llevar un control de lo actual en bodega incluyendo las fechas de vencimiento. La razón por la cual se debe implementar es por los problemas actuales para encontrar las herramientas y no tener conocimiento si hay existencia en la bodega o no.
Estado futuro	Con la idea previamente planteada, se desea llegar a un orden y aseo en la zona de trabajo y una correcta gestión del inventario por medio del cumplimiento de las propuestas donde la calidad de trabajo de los operarios mejore de igual manera. El estado futuro se visualiza con un lugar de trabajo limpio y estandarizado bajo el seguimiento de la disciplina de un lugar ordenado con personal motivado, y buscando siempre el bienestar tanto del cliente interno y externo como de la entidad municipal.
Riesgos de no cambiar	Si no se toman las acciones correspondientes, la Municipalidad de Turrubares podría lidiar con una bodega en donde puedan ocurrir accidentes laborales, lo cual llevaría a la compañía a problemas mucho más graves.
Beneficios	La implementación correcta de estos cambios puede beneficiar a la Municipalidad de Turrubares económicamente, ya que se pueden llegar a determinar productos con fechas de vencimientos próximas que se deben utilizar primero que otros, los cuales vencen en un tiempo mayor. A nivel de clientes, igualmente, se contará con beneficios al recibir un servicio mucho más rápido de lo que están actualmente acostumbrados. Además, a nivel de empleados, se produce un beneficio que será determinante en referencia al aumento del nivel de satisfacción y motivación para trabajar en una bodega ordenada donde se tenga conocimiento de la cantidad de materiales por utilizar.
Mensaje clave	La Municipalidad de Turrubares se encuentra con una problemática urgente, la cual se debe a que existe gran cantidad periodos sumamente largos para encontrar herramientas necesarias en el día a día y no se cuenta con un conteo de materiales en bodega. Por lo anterior, se sugiere aplicar los planes de implementaciones de las propuestas para que así la entidad evite riesgos en un futuro.

Documentación	
Principales <i>stakeholders</i>	<p>Los <i>stakeholders</i> son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Operarios *Coordinador municipal *Auditor municipal *Coordinador de calidad *Proveedores

Nota: Mediante la tabla anterior, se presenta el caso de cambio en donde se determinan y se tratan los puntos más importantes por evaluar en el proyecto. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

6.3.2.3 Matriz de impactos por *stakeholder*

Con el fin de realizar la matriz de impactos, es necesario determinar cuáles van a ser los *stakeholders* que la propuesta del cambio va a implicar sobre ellos. Seguidamente, se describirán y se mostrarán cuáles son los puntos determinantes extraídos al reunirse con ellos:

Tabla 14*Matriz de impacto por stakeholder*

Stakeholder	Stakeholders (estándar)	Descripción stakeholder	Empatía: dolores o preocupaciones	Empatía: ganancias (Pull Change)	Comentarios (Push Change) Resistencia o barreras identificadas
Auditor	Interno	Población adulta con conocimientos básicos en tecnología y busca la calidad para los procesos en la bodega de ordenamiento territorial. Es conocido en la municipalidad como una persona que planea crecer en un futuro y aspirar a grandes cosas siempre de la mano con el bienestar tanto personal como el de la entidad. Lo motiva cuando se cumplen con los requerimientos que él previamente analizó y motivar, tanto a sus compañeros de trabajo, como a los usuarios finales.	Al auditor, lo motiva el cumplimiento de las normas por seguir y, de igual manera, el bienestar social a nivel municipal. Se siente sumamente satisfecho cuando recibe un reconocimiento por parte del alcalde. No obstante, le preocupa la desmotivación que llegan a tener ciertos operarios con los procesos actuales.	Proyecto que proporciona la guía de cómo implementar herramientas sumamente básicas en donde se cuenta con diversos planes de implementación dentro del área de la bodega.	Únicamente, se puede identificar como una resistencia o barrera que no se cuenta con la información necesaria a la hora de aplicar su proceso.
Coordinador de calidad	Interno	Personal adulto dispuesto a mejorar y controlar cada problema existente dentro la zona de la bodega para mejorar la estación de trabajo. Aspira al bienestar, tanto personal, como	Le preocupa severamente la realización de los procesos de la manera correcta y los desperdicios en materiales en el área de trabajo.	La implementación del proyecto generará un perfil más centralizado en sus decisiones y adaptará un sentido de competitividad	La resistencia más percibida en este <i>stakeholder</i> es el tiempo para acaparar estos cambios pensando en ser inmediatos, lo cual conllevará un tiempo un poco más

Stakeholder	Stakeholders (estándar)	Descripción stakeholder	Empatía: dolores o preocupaciones	Empatía: ganancias (Pull Change)	Comentarios (Push Change) Resistencia o barreras identificadas
		de los demás compañeros con los que trabaja en el diario vivir.		porque siempre se cumpla con la calidad requerida.	extenso por la nueva cultura a implementar.
Proveedores	Externos	Empresas que proveen de sus productos a diversas entidades en forma permanente.	Se puede identificar, como su mayor preocupación, la no adquisición, por parte de la Municipalidad de Turrubares, de sus productos por el incumplimiento de los estándares requeridos.	Oportunidad de ofrecer productos nuevos a la entidad una vez implementada la gestión del cambio.	La única barrera identificada es el no manejar la información necesaria de lo que realmente se requiere en la bodega.
Coordinador municipal	Interno	Persona joven dispuesta a solucionar los problemas dentro de la bodega para aplicar los comentarios previamente recibidos por su supervisor. Cuenta con cierta experiencia en el puesto y disfruta el día a día del trabajo realizado.	Se siente preocupado por el orden de la bodega. Debido a su puesto, le preocupan, de manera excesiva, los comentarios previos recibidos con base en lo anterior. Lo motiva el equipo de trabajo y su relación con sus subordinados.	Proyecto sumamente necesario para el aumento del orden y aseo de la bodega, por lo cual las propuestas previamente presentadas lo motivan a sentirse que, en un futuro cercano, se pueda mejorar exponencialmente esta zona a su cargo.	La resistencia identificada para este caso es el miedo a percibir no poder lograr este cambio y defraudar a las demás personas sobre su trabajo.

<i>Stakeholder</i>	<i>Stakeholders (estándar)</i>	<i>Descripción stakeholder</i>	Empatía: dolores o preocupaciones	Empatía: ganancias (Pull Change)	Comentarios (Push Change) Resistencia o barreras identificadas
Operarios	Interno	Personas adultas y jóvenes con poca relación con la tecnología. Aspiran, cada día, a realizar su trabajo de una mejor manera y satisfacer así las necesidades, tanto suyas, como de su jefe.	Sus preocupaciones más que todo son los nuevos procesos y el cambio de cultura laboral al que están acostumbrados. Les incomoda cuando un proceso cambia bruscamente. Encuentran su motivación en el reconocimiento monetario y cumplimiento de funciones comentadas por su supervisor.	Confían en que la implementación de nuevos proyectos les da un perfil más vistoso y que el cumplimiento de metas les podrá permitir recibir diversos tipos de reconocimientos.	Las principales resistencias para este grupo de colaboradores se encontrarán en la cultura del nuevo cambio. Sin embargo, creen que lo pueden resistir, ya que sus tiempos para encontrar herramientas y el conocimiento del material disponible en bodega les permitirá ejercer su trabajo de una manera más sencilla de lo que están acostumbrados

Nota: Representación del planteamiento de matriz con el fin de generar un reconocimiento más profundo de las figuras determinadas como *stakeholders* del proyecto. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

6.3.2.4 Plan de movilización y manejo de resistencias

No se puede concluir con la propuesta de la implementación de la gestión del cambio sin antes tener la siguiente tabla donde se manejan las resistencias del cambio y diferentes criterios evaluativos:

Tabla 15

Plan de movilización y manejo de resistencias

Stakeholder o grupo	Resistencias inicialmente identificadas	Acciones tomadas	Evolución de resistencias	Riesgo o problema	Estado
Auditoría	Tiene años en el puesto de trabajar de una sola manera, por lo tanto, cuenta con el sentimiento de no querer implementar nueva cultura.	Explicación del porqué y para qué es necesaria la implementación una nueva cultura y metodología de trabajo	Cumplimiento de las propuestas de auditoría y control. Entrevistas durante la ejecución del proyecto	Problema	En proceso
Calidad	El tiempo para acaparar estos cambios pensando en ser inmediatos, lo cual conllevará un tiempo un poco más extenso por la nueva cultura a implementar.	Contenido económico para la aplicación correcta de las propuestas previamente presentadas y compra de materiales para la correcta demarcación en zonas de la bodega.	Planes y propuestas basadas en metodologías de orden y aseo, selección de materiales necesarios	Problema	En proceso
Productividad	El cambio de cultura laboral al que están acostumbrados. Les incomoda cuando un proceso cambia bruscamente.	Experimentar nuevos procesos y cambios estratégicos durante ciertos periodos para identificar el comportamiento del personal.	Cumplimiento de metas y aumento de motivación por medio de los operadores.	Riesgo	En proceso

Nota: Representación visual de un plan con el cual dependiendo del grupo se determinan diversos puntos importantes. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Capítulo VII: Impacto financiero de la propuesta

7.1. Costo de la propuesta

Cuando se realiza un proyecto enfocado en la mejora continua, se tiene como fin buscar cómo mejorar un proceso de manera en que este pueda ser realizado más fácilmente, en menor cantidad de pasos, consumiendo la menor cantidad de insumos necesarios y reduciendo los procesos, eso sí, procurando siempre el beneficio de la compañía. No obstante, también se busca generar un ahorro que pueda ser viable en un corto o largo plazo. Éstas son variables que definitivamente van a influir en la decisión de si la entidad efectuará los cambios propuestos.

Por esta razón, se realiza el análisis financiero y se explican los costos que las propuestas del capítulo anterior tendrán para la Municipalidad de Turrubares en caso de que se decida implementarlas. Esto se realiza con el fin de demostrar que las propuestas no solo hacen que los procesos sean mayormente eficientes y eliminan desperdicios, sino que también logran mostrar una mejora económica para la entidad municipal.

En este apartado, se va a explicar el costo que tendrá cada propuesta. Para hacer un poco más visual esta parte, se presenta una tabla de resumen de costos para cada una de las partes de la propuesta. Como se explicó previamente, la problemática relacionada con los procesos estudiados era basándose en la inadecuada gestión del inventario y en la distribución de la planta en la bodega de la Municipalidad de Turrubares. Para esto, se definieron 4 propuestas: aplicación de la metodología de las 5S, reubicación de ciertas zonas para disminución de tiempos de búsqueda, creación de un formato de inventario y conteo cíclico basado en la clasificación ABC y el plan de gestión del cambio.

Es sumamente importante destacar que la municipalidad en estudio solicitó, desde un inicio, que las propuestas presentadas no fueran de tan alto costo ni que representaran un impacto tan grande en la entidad. Esto se debe a que no se cuenta actualmente con un presupuesto tan alto para su ejecución, por lo tanto, siempre se tuvo en mente lo comentado y las propuestas ya presentadas siempre fueron de la mano con un enfoque ahorrativo y no tanto monetario para que puedan ser aplicadas.

7.1.1 Costo propuesta aplicación de la metodología de las 5S

Como primera propuesta referente a la aplicación de la metodología de las 5S, se pudo determinar que se requieren horas extras de los empleados para poder aplicar esta metodología. Esto se debe más que todo a que los colaboradores deben desempeñar las funciones de limpieza comunal en la mañana y, en la tarde, trabajar en esta metodología. De esta forma, es importante destacar que un operario gana en promedio ₡350.000 mensualmente con cargas sociales del 10.34% de la CCSS. Por tal razón, para cálculos pertinentes, se toma un mes como 4,33 semanas, donde cada una de estas semanas se labora 40 horas. Cada operario trabaja 5 días a la semana en un horario de 8 horas por día, es decir, un operario gana ₡1 307,54 colones por hora.

Considerando lo anterior, se establece un total de 3 operarios que laboran 5 días, y tomando en cuenta que la hora extra se pagan a una hora ordinaria más un cincuenta por ciento (tiempo y medio), quedaría en una hora extra a ₡1 961,31 colones por cada hora fuera de su horario laboral en su jornada, por lo tanto, se desglosaría de la siguiente manera:

Tabla 16

Costo de propuesta metodología 5S

Costo propuesta metodología 5S					
Necesario	Horas por semana	Costo	Cantidad operarios	Semanas al mes	Total horas extra por pagar mensual
Costo hora extra	2	₡1961.31	3	4.33	₡50,954.83

Nota: La tabla anterior evidencia cómo se determinan los costos desglosados que se requieren para implementar la propuesta de la metodología de las 5S. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Al tener estos datos, se verifica que, para poder aplicar esta propuesta, es requerido al menos de la cantidad expuesta anteriormente y del compromiso del patrono en pagar las horas extras que le deberían corresponder a cada operador. Por ende, no solo debe existir un compromiso de los colaboradores de la planta, sino también de la alta gerencia municipal.

7.1.2 Costo propuesta reubicación de ciertas zonas para disminución de tiempos de búsqueda

Para este caso, en relación con la propuesta con base en los costos, se toman en cuenta ciertos puntos identificado. Entre ellos, se detectó que es requerida realmente la compra de nuevo inmobiliario para el reacomodo de producto en la zona previamente propuesta. Por otro lado, se estima que se requieren por lo menos 2 nuevos estantes de un tamaño menor para poder suplir con el almacenamiento adecuado en este nuevo espacio sugerido.

Por lo anterior, al determinar estos faltantes necesarios, se realizó una cotización en una empresa de Puriscal que fue la mejor en relación costo/transporte en donde se desglosan los costos de la siguiente manera:

Tabla 17

Costo propuesta reubicación de zonas

Costo propuesta reubicación de zonas		
Necesario	Cantidad	Costo
Costo de nuevo inmobiliario	1	₡378,237.58
Costos estantes	2	₡168,412.40
Costo transporte hasta municipalidad	-	₡ 40,000.00
Costo final		₡ 586,649.98

Nota: La tabla anterior demuestra cómo se determina los costos desglosados por parte que se requieren para implementar la propuesta de reubicación de zonas. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Por consecuencia, se determina que, si esta propuesta quiere aplicarse con éxito, al menos, se debe contar con una inversión inicial de ₡ 586,649.98 para comprar el material necesario para una correcta reubicación y cobertura de los costos de transporte.

7.1.3 Costo propuesta creación de un formato de inventario y conteo cíclico basado en la clasificación ABC

Los costos por la propuesta del formato del inventario y clasificación ABC se extienden mayormente a costos relacionados con el proceso de documentación de lo existente en la actualidad en bodega, lo cual se refleja más que todo en el tiempo invertido. Al implementar nuevos pasos en las diversas áreas del proceso, se estará utilizando tiempo del coordinador municipal que actualmente se usa para trabajar en tareas diarias de ordenamiento territorial y servicios municipales, y apoyo a otras áreas e, inclusive, proyectos.

Debido a lo anteriormente mencionado, se incluye un estimado de 1 hora semanal para el seguimiento y control del inventario documentado en el formato entregado con su debida distribución ABC, además de 1 hora más verificando el inventario para determinar si hay material próximo a vencer. El costo por hora del coordinador municipal ronda los ₡3 464,64.

Lo anterior quiere decir que, si el coordinador municipal, por no encontrar tiempo en su jornada usual de trabajo, desea realizar este chequeo del inventario en una hora no ordinaria, sino más bien como extra de su horario, deberían pagarle ₡5 196,96 colones, lo cual se puede desglosar de la siguiente manera:

Tabla 18

Costo propuesta formato de inventario y conteo cíclico ABC

Costo propuesta formato de inventario y conteo cíclico ABC				
Necesario	Horas por semana	Costo	Semanas al mes	Total horas extra por pagar por mes
Costo hora extra	2	₡5196.96	4.33	₡44,997.36

Nota: La tabla anterior demuestra cómo se determina los costos desglosados por parte que se requieren para implementar la propuesta de formato de inventario y conteo cíclico ABC.

Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

A partir de lo anterior, se determina que, al coordinador municipal, se le deben pagar alrededor de ₡44,997.36 colones al mes por concepto de horas extras si fuera el caso de que, en su jornada ordinaria, no le alcanzara el tiempo para el control del inventario. De igual manera, se debe aclarar que estas horas extras deben contar con previa aprobación por parte del alcalde para ser ejecutadas.

7.1.4 Costo propuesta plan de gestión del cambio

Finalmente, para este caso, lo decidido de acuerdo con lo más adecuado a la propuesta y lo acordado con el coordinador municipal es una determinada capacitación en la plataforma Udemy, la cual es un instituto virtual para la gestión de cursos empresariales. Esta plataforma brinda cursos en línea debido a que, por temas de presupuesto, era mucho más costoso llevar personal externo a la Municipalidad de Turrubares a brindar los cursos por la distancia que se encuentra la entidad de la zona metropolitana. De igual manera, se fomenta la gestión del cambio, apoyando a que los operarios se guíen un poco más bajo la tecnología.

Se tiene que el total de la capacitación para los 3 operarios y el coordinador municipal es de ₡75,620.00 colones. Este monto ya mencionado es el costo final para todas las personas relacionadas, en su diario vivir, con la bodega en la plataforma Udemy. Se representa el desglose del curso de la siguiente manera:

Tabla 19

Costo propuesta plan de gestión de cambio

Costo plan de gestión de cambio			
Necesario	Personal	Costo	Total curso para el personal
Costo curso gestión del cambio	4	₡18,905.00	₡75,620.00

Nota: La tabla anterior demuestra cómo se determina los costos desglosados por parte que se requieren para implementar la propuesta de gestión del cambio. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Este curso va a permitir que los colaboradores interesados tengan un conocimiento y noción sobre todo el proceso de transición que podrían experimentar al aplicar esta propuesta y una guía de básicamente todo el proceso planteado. De igual modo, va muy de la mano con el modelo de Kotter, el cual fue uno de los pilares sobre los cuales se basó la propuesta.

7.1.5 Tablas de costos totales de las propuestas

En la siguiente figura, se ilustra la tabla de costos del total de las propuestas. En ella, se puede observar el desglose del costo de cada propuesta:

Tabla 20

Costo total de las propuestas

Costo total propuestas					
Necesario	Personal	Cantidad	Costo	Total propuestas	Propuesta
Costo horas extra-operarios	3	2	₡1,961.31	₡50,954.83	Propuesta 5S
Costo nuevo inmobiliario	-	1	₡378,237.58	₡586,649.98	Propuesta reubicación
Costo estantes	-	2	₡168,412.40		
Costo hora extra-coordinador	1	2	₡5,196.96	₡44,997.36	Propuesta inventario cíclico y ABC
Costo curso gestión del cambio	4	-	₡18,905.00	₡75,620.00	Propuesta gestión del cambio
Inversión				₡757,721.34	

Nota: La tabla anterior demuestra cómo es el desglose total de como realmente se distribuyen los costos por cada propuesta explicada y el personal y cantidad que se requiere en cada espacio.

Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

En la tabla anterior, se puede observar que el valor total de las propuestas es de ¢757,721.34, lo cual va en línea con el monto recomendado por la Municipalidad de Turrubares de no sobrepasar los costos para poder sufragar lo que se determine como pertinente de aplicar.

7.2 Ahorro general propuesto

Al acomodar mediante 5S, realizar la simulación de reubicación, realizar un conteo con proyección de un año a partir de Julio 2023 y generar un impacto positivo en la actitud de los colaboradores, implementando los fundamentos básicos de conocimiento de las propuestas y sabiendo que los productos en este conteo realizado contienen clasificaciones por fecha de vencimiento cercana, media o lejana, se obtendrá un ahorro desglosado de la siguiente manera:

Figura 42

Verificación de producto en bodega y distribución de grupo por su clasificación

GRUPO	UBICACIÓN	CÓDIGO (SI APLICA)	DESCRIPCIÓN	CONTEO FÍSICO	VENCIMIENTO	COSTO
A	BODEGA	PINSAT-4	Pintura acrílica maxima blanco satinado 5 gal	2	18/9/2023	¢ 229,900.00
A	BODEGA	PIN-8	Pintura máxima armor blanco mate 5 galones	1	18/9/2023	¢ 131,950.00
A	BODEGA	IMP-14	Impermeabilizante coolguard para techo color blanco 5 galones	2	9/10/2023	¢ 285,990.00
A	BODEGA	PIN-18	Máxima armor mate blanco 1 galón	1	31/7/2023	¢ 27,950.00
A	BODEGA	AGU-88	Aguarrás 1 gal	1	27/8/2023	¢ 7,895.00
B	BODEGA	CEM-217	Cemento contacto interior/ exterior 1 gal	1	1/11/2023	¢ 20,750.00
B	BODEGA	FUN-11	Fungicida multi efecto galón	2	8/12/2023	¢ 30,700.00
B	BODEGA	BON-118	Pegamento gris bondex premium oro	18	29/12/2023	¢ 215,100.00
C	BODEGA	ANTI-45	Anticorrosivo aceite corrostop oxizinc 1gal	2	7/4/2024	¢ 47,900.00
C	BODEGA	FER-39	Miracle mix 1 galón	2	14/7/2024	¢ 30,990.00
					Total Ahorro	¢ 1,029,125.00

Nota: Se representa mediante la figura anterior la aplicación de conteo físico con nuevo formato de inventario ya con material clasificado por su fecha de vencimiento incluyendo los costos.

Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

Mediante estos resultados, se puede observar que, al continuar realizando un conteo cíclico y utilizando esta clasificación al menos por un año, se puede llegar a obtener un ahorro de ¢1,029.125.00 por concepto de producto que no se desechó gracias a la identificación de una fecha de vencimiento cercana, menor a un año, mediante el conteo cíclico basado en el modelo propuesto.

7.3 Cálculos de VAN y TIR

En este caso, para los debidos cálculos de VAN y TIR, en primera instancia, se trabaja junto al Departamento de Contabilidad, donde se determina el debido flujo de caja para el proyecto, tomando en cuenta diversos costos asociados por un periodo en años de 4 y con una tasa de descuento del 15% determinada por una persona especializada mejor denominada como contador municipal. Por consiguiente, se realiza el siguiente desglose de cálculos:

Tabla 21

Flujo económico de caja

Flujo económico de caja	
Inversión inicial	₡ 757,721.34
Ahorro proyectado primer año	₡ 1,029,125.00
Costos	₡ 328,415.00
Periodo determinado en años	4

Nota: La tabla anterior demuestra cómo es el desglose por partes para cálculos de flujos de caja. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

El flujo de caja anterior determina el flujo neto efectivo con base en los ahorros proyectados en un futuro. Es evidente que, en el cuadro anterior, únicamente se coloca el proyectado al primer año, sin embargo, en el siguiente cuadro, se va a observar el desglose para los 4 años. Por otro lado, es importante destacar que se tomaron en cuenta, en la tabla de flujo económico, los datos junto a la Municipalidad de Turrubares y que, por causa de la limitante de proveer información confidencial, fue de una manera resumida.

Figura 43

Cálculos de flujo de caja

Periodos	0	1	2	3	4
Ahorros proyectados		₡ 1,029,125.00	₡ 1,087,125.00	₡ 1,112,125.00	₡ 1,174,125.00
Costos		₡ 328,415.00	₡ 328,415.00	₡ 328,415.00	₡ 328,415.00
Inversion	-₡ 757,721.34				
Flujo de Caja Economico	-₡ 757,721.34	₡ 700,710.00	₡ 758,710.00	₡ 783,710.00	₡ 845,710.00

Nota: Desglose mediante la figura anterior por periodos sobre los criterios que se requieren y los cálculos expresados. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

A partir de la información del flujo de caja, a continuación, se presentan los cálculos del valor actual neto llamado VAN y de la tasa interna de retorno denominada TIR, y, al mismo tiempo, se presenta el beneficio/costo.

Figura 44

VAN Y TIR

Tasa de descuento:	15%
VAN	₡ 2,939,567.63
TIR	90%
Beneficio/Costo	₡ 4.88

Nota: Desglose mediante la figura de los cálculos de VAN, TIR y B/C con tasa de descuento previamente determinada. Elaboración propia del investigador para efectos del presente trabajo investigativo

De acuerdo con los resultados obtenidos de los indicadores financieros del cuadro anterior, el VAN obtenido indica que el proyecto es rentable, dado que el valor es superior a 0; por tanto, el proyecto generaría un valor de ₡2,939,567.63. Comparado con el valor de inversión inicial previamente determinado de ₡757,721.34, se entiende que es superior, generando así beneficios mayores a los invertidos dentro de lo pronosticado. Adicionalmente, la TIR es de 90% siendo superior al de la tasa de descuento del 15%; estos resultados confirman que la propuesta es en realidad rentable. Por último, se obtiene el cálculo de beneficio/costo, el cual indica que,

por cada colón invertido en el proyecto, se generan ₡4.88, lo cual, sin duda alguna, es importante destacar.

En conclusión, la evaluación financiera del proyecto demuestra que las propuestas de redistribución de planta y gestión del inventario para la bodega de ordenamiento territorial y servicios municipales en la Municipalidad de Turrubares son una inversión sólida y rentable. Los indicadores evidencian un claro impacto positivo en los costos, lo cual contribuirá significativamente a la mejora de los servicios ofrecidos. Con un seguimiento constante y una gestión adecuada, se espera que el proyecto genere beneficios a largo plazo y fortalezca la posición de la municipalidad en su área de influencia.

Capítulo VIII: Conclusiones y recomendaciones

8.1. Conclusiones

De manera detallada, se logró identificar el proceso de gestión de almacenamiento en la bodega de ordenamiento territorial y servicios municipales. Mediante un análisis exhaustivo, se pudo comprender cómo se lleva a cabo el proceso al identificar los puntos críticos y las áreas de oportunidad para realizar mejoras.

De igual manera, mediante la metodología DMAIC, se determinaron las necesidades presentadas en el proceso de inventarios y gestión de la bodega. Por ende, se realizaron entrevistas a los colaboradores involucrados en el proceso, lo cual permitió identificar los principales problemas y las deficiencias en la gestión de inventarios y la organización de la bodega. Esta fase de diagnóstico fue fundamental para comprender la situación actual y definir con base en cuáles aspectos debían ir enfocadas las propuestas.

De la misma forma, se establecieron diversas propuestas para la mejora en la gestión de la bodega e inventario. Las propuestas incluyeron la reubicación de zonas de herramientas para reducir los tiempos de búsqueda en un 50.74%, la implementación de un formato de inventario para facilitar el control y seguimiento de los materiales, y la aplicación de la metodología de las 5S para mejorar la organización y limpieza de la bodega. Además, se propuso la implementación de una gestión del cambio para ayudar a los colaboradores de la entidad a adaptarse, constantemente, a los cambios.

Asimismo, se emplearon indicadores para lograr un control y seguimiento de la propuesta. Se establecieron formatos de inventario y listas de auditoría con el propósito de medir el cumplimiento de los objetivos de mejora y evaluar el impacto de las acciones implementadas en la gestión de inventarios y la eficiencia del proceso. Los indicadores permitieron obtener información objetiva y en tiempo real sobre el rendimiento del proyecto, lo cual facilitó la toma de decisiones informadas y la realización de ajustes en caso necesario.

Finalmente, se evaluó el impacto financiero de la propuesta. Se realizó un análisis de costos y ahorros para determinar la viabilidad económica del proyecto. Se estimaron los ahorros potenciales en costos de inventario que llegaría a ser vencido en cuestión de un año, así como los cálculos del valor actual neto y la tasa interna de retorno. La evaluación financiera demostró que la propuesta es económicamente viable y sus beneficios superan los costos de implementación.

8.2. Recomendaciones

Con base en el proyecto realizado, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Realizar sesiones de capacitación y sensibilización para el personal sobre la importancia de la gestión del inventario y la redistribución de planta para un entendimiento y acoplamiento correcto de las propuestas presentadas.
- Promover la comunicación efectiva entre todos los miembros del equipo y los *stakeholders* involucrados en el proyecto. Esto se debe a que la comunicación transparente es clave para asegurar la colaboración y el éxito del proyecto, por lo tanto, el poder mantener abiertas las conversaciones va en alineación con los objetivos, resultando así un mayor compromiso y motivación por parte de todos los involucrados.
- Evaluar, periódicamente, los resultados y el impacto de las acciones implementadas en la gestión de inventarios y la distribución de planta. Esto permitirá realizar ajustes y mejoras continuas para optimizar los procesos y obtener resultados sostenibles a largo plazo. De igual manera, se contempla su importancia, ya que ayuda a analizar profundamente las mejoras propuestas y a detectar tendencias surgidas en el proceso.
- Establecer planes de contingencia para mitigar posibles obstáculos o problemas que puedan surgir durante la implementación del proyecto a fin de identificar las acciones específicas por tomar.
- Celebrar los logros y avances del proyecto con el equipo de trabajo y reconocer su esfuerzo y dedicación. Esto ayudará a mantener la motivación y el compromiso durante todo el proceso de implementación.
- Realizar reentrenamientos periódicos con cada procedimiento actualizado y asegurarse de que los empleados cumplan con los procesos establecidos.
- Valorar, en un futuro cercano, la posibilidad de implementar soluciones tecnológicas o herramientas de software que puedan facilitar la gestión de inventarios y distribución de

planta. Este aspecto se puede determinar como estratégico, ya que, al aplicar la adopción de la tecnología adecuada, los procesos llegarán a agilizarse mucho más y se tendrá una mayor precisión en los datos.

- Establecer un sistema de retroalimentación continua entre los colaboradores y el coordinador municipal para evaluar la efectividad de las propuestas y realizar ajustes según sea necesario. De esta manera, el escuchar las opiniones y experiencias de los usuarios permitirá realizar mejoras constantes y mantener la satisfacción del equipo.

Referencias bibliográficas

- Barroeta, M. R. (7 de Febrero de 2021). *Metodología 5S, Qué es y para qué sirve*.
<https://milagrosruizbarroeta.com/metodologia-5s-que-es/>
- Bertomeu, P. F. (s.f.). La Entrevista. Diposit.Ub.
<https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/99003/1/entrevista%20pf.pdf>
- Betancourt, D. (24 de marzo de 2016). *El diagrama de Pareto: qué es y cómo se construye*.
 Ingenio Empresa. <https://www.ingenioempresa.com/diagrama-de-pareto/>
- Cañola, C. A. (23 de julio de 2019). *Repositorio Digital UTEQ*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3714>
- Fullfillment (2 de febrero de 2022). *Qué es el inventario ciclico*. Fullfillment. <https://e-ful.com/2022/02/22/que-es-el-inventario-ciclico/>
- Gasbarrino, S. (19 de agosto de 2021). *¿Qué es un inventario?* HubSpot.
<https://blog.hubspot.es/sales/que-es-inventario#:~:text=Un%20inventario%20es%20un%20documento,y%20deudas%20de%20una%20empresa.>
- Guapisaca, G. R. (Noviembre de 2011). *Repositorio institucional de la Universidad Politécnica Salesiana*. Universidad Politécnica Salesiana.
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1352>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: McGRAW - HILL/INTERAMERICANA EDITORES.
- Hernandez, J. (25 de mayo de 2022). *¿Qué son los 5 porqués?* SGS Productivity:
https://leansisproductividad.com/que-son-los-5-porques_mejora_continua
- Julia (20 de junio de 2013). *Cómo dibujar y qué es un diagrama de espagheti o spaghetti chart*. PDCA Home. <https://www.pdcahome.com/4726/como-dibujar-y-que-es-un-diagrama-de-espaghetti-o-spaghetti-chart/>
- Llamas, J. (1 de julio de 2022). *Excel*. Economipedia.
<https://economipedia.com/definiciones/excel.html>
- Madero, C. D. (2 de mayo de 2022). *¿Qué es un inventario ABC?* Net Logistik.
<https://www.netlogistik.com/es/blog/que-es-un-inventario-abc-ventajas-desventajas-y-ejemplos>
- Maranto, M. y González, M. (Febrero de 2015). Fuentes de información. *Repositorio UAEH*.
<https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16700/LECT132.pdf>

- Marthell, M. G. (4 de noviembre de 2012). *Distribución de planta*. SlideShare.
<https://es.slideshare.net/MariaGpeRdzMarthell/distribucion-de-planta-15020464>
- Municipalidad de Turrubares (12 de setiembre de 2018). *Plan estrategico municipal*.
<https://www.turrubares.go.cr/images/planes/PEM-Turrubares-2018-2020-v3-presupuesto-2019.pdf>
- Núñez, E. (6 de enero de 2022). *¿Qué son las métricas y para qué se utilizan?* Crehana.
<https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/que-son-las-metricas/>
- Pisqueras, V. Y. (29 de Marzo de 2022). *Diagrama de recorrido como herramienta de estudio de métodos*. Universitat Politècnica de Valencia, España.
<https://victoryepes.blogs.upv.es/2022/03/29/diagrama-de-recorrido-como-herramienta-de-estudio-de-metodos/>
- Plaza, C. (10 de octubre de 2015). *Sistema de indicadores para el seguimiento y evaluación*. Evaldes. <https://blogs.upm.es/evaluacionydesarrollo/2015/10/10/8-sistema-de-indicadores-para-el-seguimiento-y-evaluacion/#:~:text=Los%20indicadores%20de%20seguimiento%20se,%2C%20impacto%2C%20eficacia%20y%20eficiencia>
- Quesada, S. y Peralta, Y. (01 de octubre de 2019). *Repositorio institucional de la Universidad Técnica*. Universidad Técnica Nacional, Costa Rica.
<https://repositorio.utn.ac.cr/handle/20.500.13077/305>
- Raeburn, A. (21 de julio de 2021). *Análisis FODA: qué es y cómo usarlo*. Asana.
<https://asana.com/es/resources/swot-analysis>
- Rodríguez, J. (9 de febrero de 2023). *Diagrama de Ishikawa*. HubSpot.
<https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa>
- Roque, J. R. (19 de julio de 2020). *Gestión de inventario*. Gestipolis.
<https://www.gestipolis.com/gestion-de-inventario/>
- Santaella, J. (23 de marzo de 2023). *Método FIFO*. Economía 3. <https://economia3.com/metodo-fifo/>
- Team Asana (7 de diciembre de 2022). *¿Qué es un diagrama de flujo y cómo hacerlo?* Asana.
<https://asana.com/es/resources/what-is-a-flowchart>
- Ulate, I. y Vargas, E. (2014). *Metodología para elaborar una tesis*. Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica.
- Unión Nacional de Gobiernos Locales (2018). Municipalidad de Turrubares.
<https://www.turrubares.go.cr/index.php>

Glosario

DMAIC: es una metodología altamente eficaz conformada por 5 fases, las cuales están representadas en el acrónimo en inglés Define, Measure, Analyze, Improve, Control. Cuenta con un enfoque de resolución de problemas, proporcionando un marco de trabajo estructurado y claro.

Ordenamiento territorial: proceso administrativo, político y participativo basado en un soporte legal, técnico y científico, a través del cual el Estado, los gobiernos municipales y demás entes públicos gestionan, regulan, orientan y promueven diversas acciones en el territorio para el cumplimiento de sus fines.

Project Charter: Documento que formaliza la existencia de un proyecto y empodera al director del proyecto para usar los recursos de la compañía en beneficio de su ejecución.

Servicios municipales: es un servicio público caracterizado porque su titular es una municipalidad. Es una actividad de prestación dirigida a la satisfacción de una necesidad de interés general asumida por la Administración Pública bajo un régimen jurídico especial.