

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TEMA:

“DISEÑO DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS BASADO EN NORMAS IRAM PARA LA RECEPCIÓN Y CONTROL DE MATERIA PRIMA DE LA EMPRESA ELAN DE LA CIUDAD DE ATUNTAQUI”

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

AUTOR (A):

Ricardo Rafael Romero Gonzales

DIRECTOR (A):

Ing. Ramiro Vicente Saraguro Piarpuezan

Ibarra, 2023



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE DENTIDAD:	1002999256		
APELLIDOS Y NOMBRES:	ROMERO GONZALES RICARDO RAFAEL		
DIRECCIÓN:	ATUNTAQUI-IMBABURA-ECUADOR		
EMAIL:	rrromero@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	062907560	TELÉFONO MÓVIL:	0996977769

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	DISEÑO DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS BASADO EN NORMAS IRAM PARA LA RECEPCIÓN Y CONTROL DE MATERIA PRIMA DE LA EMPRESA ELAN DE LA CIUDAD DE ATUNTAQUI
AUTOR (ES):	ROMERO GONZALES RICARDO RAFAEL
FECHA: DD/MM/AAAA	13-09-2023
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO <input type="checkbox"/>
TITULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO INDUSTRIAL
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Ramiro Vicente Saraguro Piarpuezan MSc.

CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 13 días del mes de septiembre de 2023

EL AUTOR:



Ricardo Rafael Romero Gonzales

C.I.1002999256



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Ramiro Vicente Saraguro Piarpuezan MSc. Director del trabajo de grado desarrollado por el señor estudiante: **Ricardo Rafael Romero Gonzales** para la obtención del título de Ingeniero Industrial.

CERTIFICA

Que, el Proyecto de Trabajo de Grado titulado: **"DISEÑO DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS BASADO EN NORMAS IRAM PARA LA RECEPCIÓN Y CONTROL DE MATERIA PRIMA DE LA EMPRESA ELAN DE LA CIUDAD DE ATUNTAQUI"** ha sido elaborado en su totalidad por el señor estudiante Ricardo Rafael Romero Gonzales, bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniero Industrial.

Luego de ser revisado, considerado que encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza la presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

Ibarra, 13 de septiembre del 2023

.....
Ing. Ramiro Vicente Saraguro Piarpuezan MSc.
DIRECTOR DE TRABAJO DE TRABAJO

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mi madre y a mi padre, que con su demostración ejemplar me han enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

Al Ing. Ramiro Saraguro, director de tesis, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

Ricardo Rafael Romero Gonzales

DEDICATORIA

Esta investigación se encuentra dedicada a mis padres, Carmen Gonzales y Eduardo Romero, por el apoyo permanente durante el desarrollo de la carrera universitaria, cuyo aporte afectivo y emocional ha sido fundamental para el cumplimiento de los objetivos académicos y profesionales. Una mención especial a mi prometida Jennyfer Jaramillo, por la compañía, lealtad e incondicionalidad a lo largo de este proceso de formación, y finalmente, a mi hijo Josué Romero, quien me brinda la fortaleza necesaria para salir adelante ante cualquier adversidad.

Ricardo Rafael Romero Gonzales

ÍNDICE

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	ii
CONSTANCIAS.....	iii
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO I	1
GENERALIDADES	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Alcance.....	3
1.4. Justificación.....	3
1.5. Metodología	4
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Control estadístico de la calidad	6
2.2. Aseguramiento de la calidad	14
2.3. Norma IRAM 15-1 / ISO 2859-1	16
2.4. Sistema de muestreo por atributos	19

2.5 Proceso	24
2.6. Manual de procedimientos	27
CAPÍTULO III.....	29
DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	29
3.1. Descripción de la empresa	29
3.2. Metodología del diagnóstico.....	35
3.3. Resultado de la encuesta aplicada al personal de la empresa ELAN Confecciones	43
3.4. Resultado del diagnóstico	45
CAPÍTULO IV.....	47
DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	47
4.1. Diseño de un manual de procedimientos para la recepción y el control de materia prima basado en la Norma IRAM 15-1 / ISO 2859-1	47
CONCLUSIONES	51
RECOMENDACIONES.....	52
REFERENCIAS.....	53
ANEXOS	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Enfoques de gestión de la calidad: características básicas	16
Tabla 2 Valores estadísticos para la comprobación de conformidades	22
Tabla 3 Niveles de inspección	23
Tabla 4 Simbología del diagrama de flujo	26
Tabla 5 Matriz SIPOC del proceso de recepción y control de materia prima directa	42
Tabla 6 Resultados de la encuesta aplicada al personal de ELAN Confecciones	43
Tabla 7 Deficiencias en el control de materia prima	44
Tabla 8 Caracterización de procesos.....	5
Tabla 9 Hoja de verificación de documentos.....	8
Tabla 10 Hoja de recepción de materia prima	8
Tabla 11 Tamaño del lote y nivel de inspección.....	10
Tabla 12 Tamaño de la muestra.....	11
Tabla 13 Inspección de piezas defectuosas.....	11
Tabla 14 Resultados de la inspección	12
Tabla 15 Aceptabilidad o rechazo de no conformidades clase A	13
Tabla 16 <i>Registro de Conformación de Lotes Homogéneos</i>	14
Tabla 17 <i>Registro para Inspección de Piezas Defectuosas</i>	15
Tabla 18 Escala de la caída del tejido.....	17
Tabla 19 Escala de cambio de color del tejido	17
Tabla 20 Rango de cambio de color del tejido	18
Tabla 21 Escala de transferencia del color	18
Tabla 22 Rango de la transferencia de color.....	18
Tabla 23 Escala de formación de frisa del tejido.....	19
Tabla 24 Rango de formación de frisas	19
Tabla 25 Ficha técnica del tejido para muestreo.....	20
Tabla 26 Coeficientes de torsión.....	21
Tabla 27 Pruebas de torsión.....	21
Tabla 28 Calibración del dinamómetro.....	22
Tabla 29 Pruebas de resistencia a la tracción.....	23
Tabla 30 Prueba de regularidad	25
Tabla 31 Registro de Condiciones de Bodegas.....	29

Tabla 32	Clasificación de defectos del tejido	48
Tabla 33	Aceptación o rechazo de la muestra	49
Tabla 34	Hoja de verificación para aceptación o rechazo de la muestra por atributos (Caída)	49
Tabla 35	Hoja de verificación para aceptación o rechazo de la muestra por atributos (Solidez del color al frote).....	50
Tabla 36	Hoja de verificación para aceptación o rechazo de la muestra por atributos (Formación de frisas).....	50
Tabla 37	Recepción de materia prima directa.....	58
Tabla 38	Instalaciones adecuadas para la recepción y control de materia prima	59
Tabla 39	Documentación requerida para la recepción y control de materia prima	60
Tabla 40	Inspección de materia prima directa	61
Tabla 41	Control estadístico de calidad.....	62
Tabla 42	Incremento de no conformidad en productos terminados.....	63
Tabla 43	Registro de materia prima directa de mala calidad.....	64
Tabla 44	Devolución de materia prima directa en buen estado al proveedor.....	65
Tabla 45	Almacenamiento de materia prima	66
Tabla 46	Estandarización de los procedimientos de control de materia prima.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Árbol de problemas empresa ELAN Confecciones.....	1
Figura 2	Ventajas de la estandarización de actividades.....	8
Figura 3	Diagrama de control	9
Figura 4	Diagrama de porcentaje de la fracción defectuosa	10
Figura 5	Diagrama para el número de piezas defectuosas	11
Figura 6	Diagrama para el número de defectos	12
Figura 7	Pasos básicos para la elaboración de un diagrama de Pareto	13
Figura 8	Diagrama de Pareto	14
Figura 9	Ventajas del control estadístico de la calidad.....	15
Figura 10	Enfoques de gestión de la calidad	15
Figura 11	Políticas de calidad según la normativa IRAM	18
Figura 12	Tipos de muestreo por atributos	20
Figura 13	Formación del lote para muestreo	21
Figura 14	Ventajas y desventajas del control por atributos	21
Figura 15	Dinámica de los niveles de inspección.....	24
Figura 16	Estructura del proceso	25
Figura 17	SIPOC.....	25
Figura 18	Beneficios de implementar un manual de procedimientos.....	28
Figura 19	Ubicación geográfica de la empresa.....	30
Figura 20	Estructura organizacional de la empresa	34
Figura 21	No conformidades de materia prima durante 2022	36
Figura 22	Porcentaje de materia prima no conforme (tela de algodón).....	37
Figura 23	No conformidades de materia prima durante 2022	37
Figura 24	Porcentaje de materia prima no conforme (tela de poliéster).....	38
Figura 25	Mapa de procesos ELAN.....	39
Figura 26	Control de calidad del producto final ELAN	40
Figura 27	Flujograma del proceso de recepción y control de materia prima directa.....	41
Figura 28	Diagrama sobre principales deficiencias encontradas en el control de materia prima	44
Figura 29	12
Figura 30	Aceptabilidad o rechazo de no conformidades clase A.....	13

Figura 31 Sistema para mediar la caída de un tejido	17
Figura 32 Torsiómetro electrónico.....	20
Figura 33 Sentido de la torsión en hilos de coser	21
Figura 34 Dinamómetro.....	22
Figura 35 Semiplano para textiles.....	24
Figura 36.....	24
Figura 37 Muestras para el cálculo de elasticidad	25
Figura 38 Tejido relajado.....	26
Figura 39 Estiramiento del tejido.....	26
Figura 40 Comprobación de la recuperación del tejido	26
Figura 41 Medidor de resistencia al impacto de botones plásticos.....	27
Figura 42 Defecto crítico por mancha en el tejido.....	48
Figura 43 Defecto crítico por rotura en el tejido.....	48
Figura 44 Recepción de materia prima	58
Figura 45 Instalaciones adecuadas para la recepción y control de materia prima directa	59
Figura 46 Documentación requerida para la recepción y control de materia prima directa ...	60
Figura 47 Inspección de materia prima.....	61
Figura 48 Control estadístico de calidad.....	62
Figura 49 Incremento de no conformidad en productos terminados	63
Figura 50 Registro de materia prima directa de mala calidad	64
Figura 51 Devolución de materia prima en buen estado al proveedor	65
Figura 52 Almacenamiento de materia prima directa.....	66
Figura 53 Estandarización de los procedimientos de control de materia prima	67

RESUMEN

En este estudio se propuso el diseño de un manual de procedimientos basado en las normas IRAM / ISO. El objetivo principal de esta investigación se orientó en el mejoramiento de las actividades planificadas dentro del proceso de recepción y control de la materia prima adquirida por la empresa ELAN Confecciones, con el fin de organizar con mayor eficiencia las respectivas tareas de control de calidad, a través de la aplicación de la norma IRAM 15-1 / ISO 2859-1 para el desarrollo de un sistema de inspección por atributos de los lotes de tela e insumos (hilos de coser, tejido elástico y botones de plástico) empleados en la confección de productos finales. Los principios teóricos se sustentaron en lo señalado por Fidel Lockuán, referente al control estadístico de la calidad, y lo establecido en la norma IRAM 15-1 / ISO 2859-1, relacionado con el sistema de muestreo por atributos. Los instrumentos metodológicos utilizados para la obtención de datos e información fueron: la encuesta aplicada a los trabajadores de la entidad y diagramas de flujo. Con los datos recabados se procedió con la elaboración del diagnóstico situacional con el propósito de identificar las principales deficiencias, según el diagrama de Pareto y matriz SIPOC. Los resultados obtenidos determinaron un incremento considerable de las no conformidades observables en los productos terminados, provocando desperdicio de material y pérdidas económicas. Es así que, se propuso la implementación de un plan de inspección por atributos, para garantizar niveles adecuados de aceptabilidad de la materia prima e insumos, reduciendo al mínimo la presencia de materiales defectuosos.

Palabra clave: inspección por atributos, control de calidad, muestreo por lotes.

ABSTRACT

In this study, the design of a procedures manual based on IRAM / ISO standards was proposed. The main objective of this research was aimed at improving the planned activities within the process of receiving and controlling the raw materials acquired by the company ELAN Confections, in order to organize the respective quality control tasks more efficiently, to through the application of the IRAM 15-1 / ISO 2859-1 standard for the development of an inspection system by attributes of the lots of fabric and supplies (sewing threads, elastic fabric and plastic buttons) used in the manufacture of final products. The theoretical principles were based on what was pointed out by Fidel Lockuán, regarding statistical quality control, and what was established in the IRAM 15-1 / ISO 2859-1 standard, related to the sampling system by attributes. The methodological instruments used to obtain data and information were: the survey applied to the entity's workers and flow charts. With the data collected, the situational diagnosis was prepared with the purpose of identifying the main deficiencies, according to the Pareto diagram and SIPOC matrix. The results obtained determined a considerable increase in non-conformities observable in the finished products, causing material waste and economic losses. Thus, the implementation of an inspection plan by attributes was proposed to guarantee adequate levels of acceptability of raw materials and inputs, reducing the presence of defective materials to a minimum.

Keyword: inspection by attributes, quality control, batch sampling.

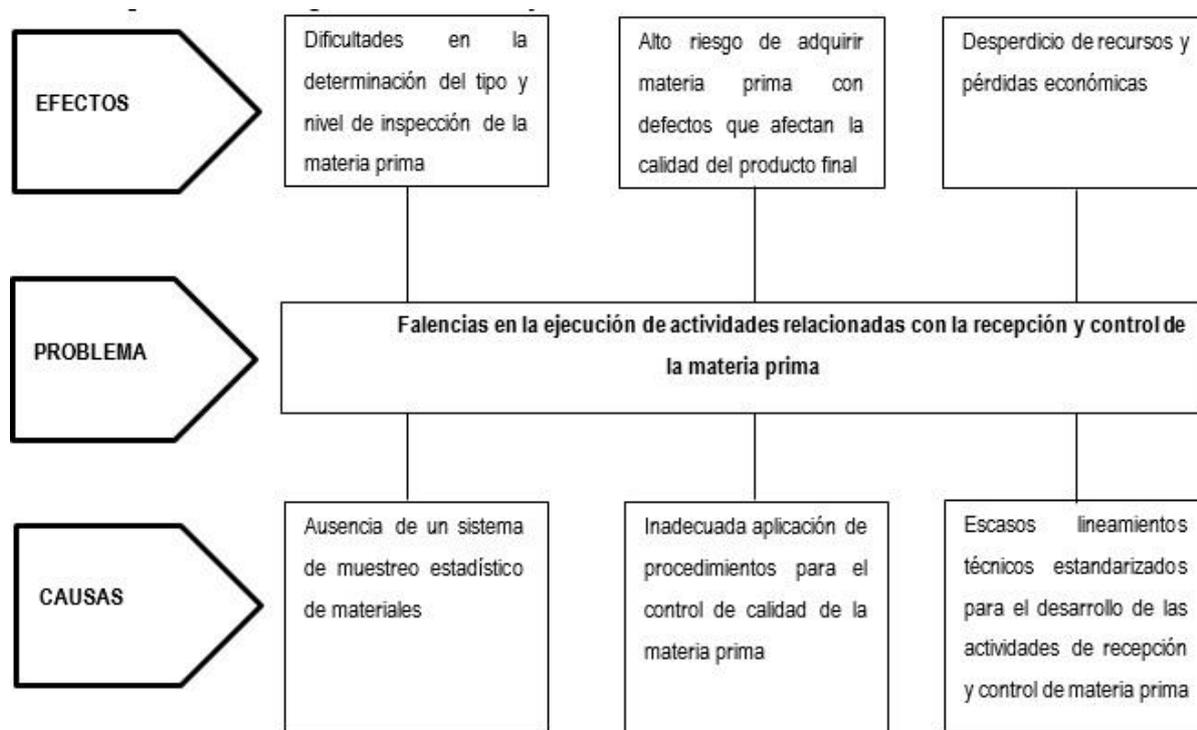
CAPÍTULO I GENERALIDADES

1.1. Planteamiento del problema

La empresa ELAN Confecciones se ubica en el cantón Antonio Ante de la provincia de Imbabura, en la actualidad presenta un crecimiento constante de los productos confeccionados dentro del mercado local, por consiguiente, se evidencian ciertas falencias en el desarrollo de los procedimientos relacionados con la recepción y el control de la materia prima por parte del personal de bodega. De esta manera, mediante la observación preliminar realizada en la entidad, se obtuvieron las principales causas y potenciales efectos de la problemática.

Figura 1

Árbol de problemas empresa ELAN Confecciones



Del esquema anteriormente propuesto, se concluye que, la empresa no cuenta con los lineamientos específicos requeridos para la ejecución eficiente de las actividades, siendo necesario regularizar los procedimientos de control de calidad de los materiales e insumos, con base en una normativa técnica.

De esta manera, el objetivo principal del presente estudio es elaborar un manual de procedimientos bajo los lineamientos técnicos especificados en la norma IRAM 15 – 1/ISO 2859-1; orientado a mejorar las tareas de recepción y control de calidad de los materiales directos e insumos, mediante la planificación y ejecución de un plan de inspección por atributos.

Por consiguiente, se busca establecer niveles de calidad aceptables de los materiales directos e insumos empleados en la confección de prendas de vestir y, además, facilitar y agilizar el proceso de aceptación o rechazo de los lotes de materia prima, minimizando la presencia de materiales defectuosos o deteriorados, reduciendo el riesgo de desperdicio de recursos y posibles pérdidas económicas.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

- Elaborar un manual de procedimientos bajo los principios técnicos de la norma IRAM 15 – 1/ISO 2859-1 para el mejoramiento de los procesos de recepción y control de materiales directos e insumos en el área de bodega de la empresa ELAN Confecciones.

1.2.2. Objetivos específicos

- Establecer los principios teóricos y conceptuales necesarios para el diseño de un manual de procedimientos basado en la norma IRAM 15-1 / ISO 2859-1, aplicado al proceso de recepción e inspección de la calidad de la materia prima, ubicada en el área de bodega de la empresa ELAN Confecciones.
- Realizar un diagnóstico actualizado de las actividades llevadas a cabo en el área de bodega de la empresa, mediante la aplicación de instrumentos metodológicos y estadísticos para el levantamiento de la información requerida para identificar las deficiencias en los procesos de recepción y control de materia prima.

- Elaborar la propuesta para el desarrollo de un sistema de inspección por atributos, utilizando los parámetros establecidos en la Norma IRAM 15-1 / ISO 2859-1.

1.3. Alcance

La investigación se lleva a cabo en el área de bodega de materia prima de la empresa ELAN Confecciones. Para lo cual, se identifican los procedimientos relacionados con la recepción y control de materia prima directa, esta información permite detectar posibles deficiencias mediante la observación, el seguimiento y análisis de las actividades ejecutadas en la entidad, permitiendo establecer los correctivos que posibiliten estandarizar las actividades, de acuerdo con las especificaciones de la Norma IRAM 15-1 / ISO 2859-1.

1.4. Justificación

La alta competitividad existente para las empresas de confección a nivel local y nacional, muestra la gran importancia que representa para las empresas del sector el mejoramiento constante en las operaciones de recepción y control de la materia prima, considerando que estas actividades significan el inicio del proceso de producción.

Es decir, el movimiento de los materiales e insumos adquiridos por la empresa ELAN Confecciones inicia con la entrega por el proveedor en el área de bodega donde es receptada, siendo necesario realizar un control estricto de la calidad, con el propósito de garantizar que el material cumple con los requerimientos técnicos, y rechazar aquel que se encuentre defectuoso o deteriorado.

Seguidamente, los materiales son enviados al área de producción en donde inicia la confección de los productos. En tal sentido, es de suma relevancia que la inspección preliminar se encuentre fundamentada en procedimientos técnicos estandarizados conforme con la normativa IRAM 15-1 / ISO 2859-1, de esta manera, garantizar que el producto final mantenga las mejores condiciones estructurales del tejido y acabados, minimizando el desperdicio de material y del tiempo de producción.

La elaboración del manual de procesos fundamentado en la aplicación de la norma IRAM 15 – 1/ISO 2859-1, es una herramienta técnica que brindará grandes beneficios a la empresa ELAN Confecciones, relacionados con el manejo eficiente de los materiales e

insumos, permitiendo establecer los lineamientos más adecuados para el desarrollo de tareas para la inspección por atributos de estos recursos.

Por otra parte, la viabilidad del estudio se sustenta en el interés de la organización por la realización de esta investigación, evidenciado en la apertura y predisposición de los propietarios en facilitar el acceso a las instalaciones e información institucional requerida.

1.5. Metodología

1.5.1. Tipos de investigación

1.5.1.1. Investigación descriptiva. Es aquella que, “Describe las características más relevantes de la realidad de un hecho o fenómeno de estudio” (Guevara et al., 2020). La investigación descriptiva permite analizar las características esenciales para la recepción eficiente de materia prima llevado a cabo en la empresa ELAN Confecciones. De esta manera, se establecen los inconvenientes en la realización de los procedimientos, y se determinaron los correctivos necesarios de acuerdo con los estándares técnicos de la Norma IRAM 15-1 / ISO 2859-1.

1.5.1.2. Investigación de campo. “Utiliza la información generada a partir de la observación del objeto de estudio” (Ortega, 2017, p. 2). Esta posibilita recabar datos e información directamente en las instalaciones de la empresa ELAN Confecciones, la cual fue utilizada en el desarrollo del diagnóstico de las actividades de recepción y control de materiales e insumos, y posteriormente en la elaboración del manual de procedimientos, como propuesta de este estudio.

1.5.2 Métodos de investigación

1.5.2.1. Método inductivo. “Se encarga de interpretar las características generales del problema con el fin de elaborar proposiciones válidas” (Quesada & Medina, 2020). Este se aplica en la observación preliminar, el levantamiento de información, y el diagnóstico situacional, a través del análisis de las tareas efectuadas durante los procesos de recepción y control de materia prima de la empresa ELAN Confecciones, identificando las tareas generadoras de falencias, y contrastando esta información con los estándares especificados en la norma IRAM 15-1 / ISO 2859-1, para determinar las conclusiones y recomendaciones del estudio.

1.5.2.2. Método deductivo. “El razonamiento deductivo se sustenta en el conocimiento de principios teóricos generales y los transporta a hechos particulares” (Prieto, 2017, p. 9). El método deductivo se aplica principalmente en el desarrollo de la propuesta, mediante la elaboración de las actividades correctivas que están debidamente fundamentadas en las recomendaciones y estándares de la norma IRAM 15-1 / ISO 2859-1, acciones que permiten obtener los resultados y conclusiones de la investigación.

1.5.3 Población y muestra

Se define la población de estudio constituida por los trabajadores de la empresa ELAN Confecciones, la misma que cuenta con 65 empleados, quienes participan de manera directa e indirecta en el proceso de recepción y control de materiales e insumos. Por lo que, no es necesario estimar el cálculo de una muestra estadística.

1.5.4 Técnicas de investigación

1.5.4.1. Observación. “La observación directa permite al investigador la recopilación de información directamente del objeto de estudio” (Baena, 2018). Mediante la observación se conocen las actividades relacionadas con los procedimientos de recepción de materia prima; información que permite diagramar el flujo de las operaciones realizadas en el área de bodega de la empresa ELAN Confecciones.

1.5.4.2. Encuesta. “Es una técnica que utiliza un cuestionario impreso o digital, destinado a obtener respuestas sobre el problema de estudio directamente de los sujetos participantes” (Feria & Mantecón, 2020). Se procede con el diseño de una encuesta, instrumento que se aplica a la población participante, obteniendo datos que posteriormente se analizaron a través del procesamiento estadístico respectivo y con la ayuda de un diagrama de Pareto, que permite establecer las deficiencias más significativas.

1.5.5 Instrumentos

- Diagrama de flujo de los procesos de recepción y control de materia prima.
- Diagrama de Pareto aplicado en el análisis de las deficiencias observadas.
- Cuestionario de la encuesta aplicado a los participantes del estudio.
- Matriz SIPOC.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Control estadístico de la calidad

2.1.1 Control

El control representa el dominio sobre la prevención de la calidad del producto, lo que demanda un conocimiento técnico sobre el proceso de elaboración de productos y la metodología para el control que servirán para de mantener los estándares técnicos previamente establecidos. En este sentido, el control de la materia prima se determina evaluando un conjunto de atributos que debe reunir el producto para que sea capaz de satisfacer las necesidades del consumidor (Lockuán, 2012).

Por otra parte, se establece dos tipos de control (Lockuán, 2012):

- **Control directo:** Es realizado por el personal directamente responsable del proceso productivo. En este tipo de control, el análisis de resultados más eficiente es a través del diseño de diagramas, sean estos por variables o por atributos.

- **Control indirecto:** En este tipo de control las tareas de inspección son realizadas por el mismo operario, quien decide las acciones correctivas del proceso e informa al técnico o supervisor sobre las decisiones tomadas. Es así que, el trabajador examina la calidad de la manufactura y si es necesario altera ciertas fases del proceso. Sin embargo, el operario requiere de conocimientos y herramientas técnicas básicas para cumplir eficientemente con la actividad.

2.1.2. Calidad

Representa las características o atributos de un bien. Esto significa que dadas las características de un producto mediante una inspección de calidad, se determina si dicho artículo cumple con las expectativas del consumidor y, si su valor monetario esta acorde con el nivel de calidad del mismo (Lockuán, 2012).

Por otra parte, el autor define como un tipo de calidad el siguiente:

- **Calidad de conformidad:** Determina el cumplimiento de los estándares y especificaciones técnicas de los productos. Específicamente en la industria textil se realizan distintas mediciones estadísticas sobre materia prima y productos finales, cuyos datos numéricos establecen los diferentes niveles para un control de calidad óptimo.

En definitiva, tanto la metodología de control implementada, como el nivel de calidad esperado en la producción, son dos factores que se encuentran estrechamente relacionados entre sí. Es decir que, controlar los niveles de calidad permite la obtención de mejores productos, el incremento de la productividad reduciendo los costos de producción y evitando correctivos en los productos terminados. Para lograr este objetivo, es indispensable que las organizaciones planifiquen el diseño de planes integrales para la inspección de los productos finales.

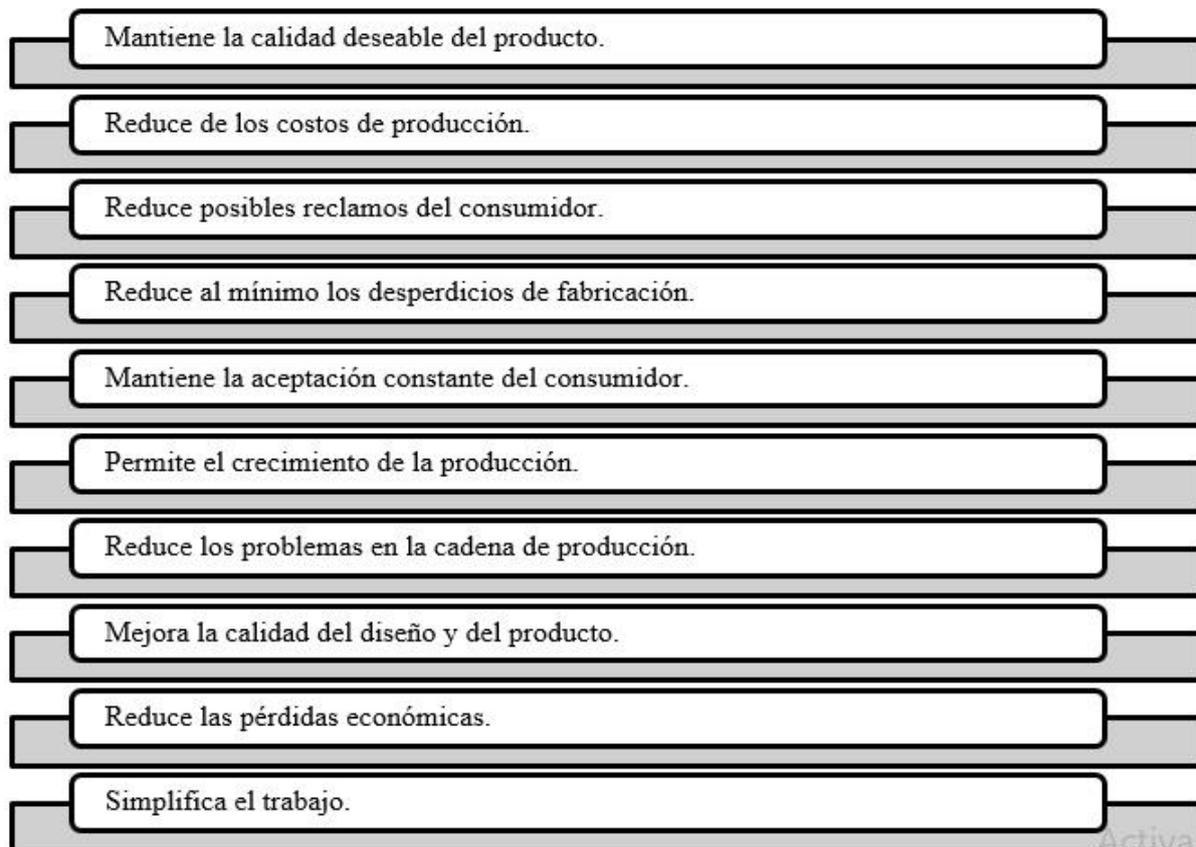
2.1.3. Estandarización de la calidad

Los procesos industriales se encuentran sujetos a diversos factores que pueden afectar de manera negativa las cualidades de los productos finales en una organización. Entre ellos se pueden mencionar, la materiales, insumos, equipo y tecnología, entre otros. El grado de afectación dependerá de cómo intervienen cada uno de los factores dentro del proceso productivo. Esto implica que, para lograr un control de calidad exitoso en cualquier industria, es imprescindible lograr un elevado nivel de conciencias de calidad entre los trabajadores y directivos de la organización.

Las especificaciones de calidad son pruebas básicas en las cuales se detalla de manera específica cada fase dentro de un proceso productivo, en el que, se indentifican las carcaterísticas técnicas que se deben alcanzar, para los ámbitos de materia prima, procesos de fabricación y productos terminados (Lockuán, 2012).

Por otra parte, Lockuán afirma que la estandarización esta dada por la capacidad de lograr que las especificaciones de calidad lleguen a tener un cierto nivel de confianza acceptable. Es decir, que los estándares o normas garantizan la calidad en los métodos, procesos y materia prima.

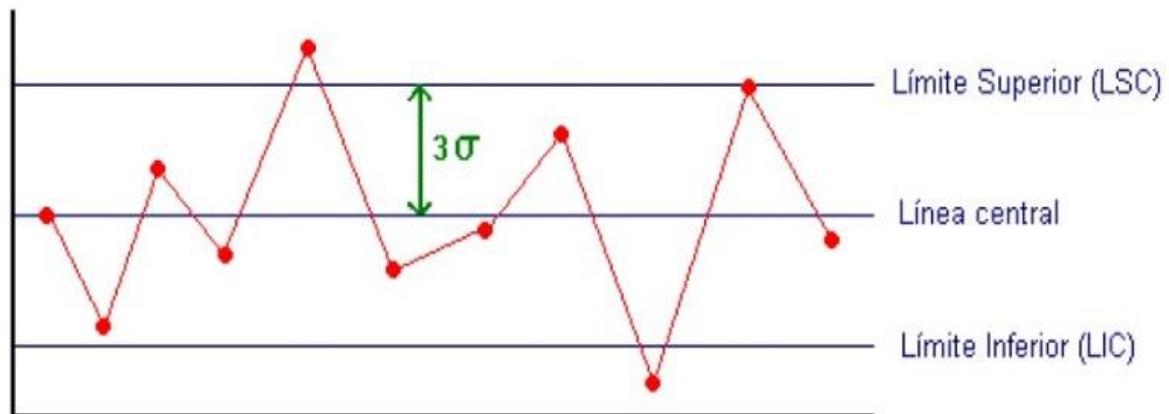
Entre las principales ventajas que ofrece la estandarización, se presentan las siguientes:

Figura 2*Ventajas de la estandarización de actividades*

Fuente: (Lockuán, 2012)

2.1.4. Diagramas de control de calidad

Es una gráfica lineal obtenida estadísticamente, en la que se determina un límite de control superior e inferior, así como una línea central que hace referencia al producto del proceso. Su utilidad se orienta al análisis de las características de los productos, las variables del producción de producción, los costos, defectos etc (Lockuán, 2012).

Figura 3*Diagrama de control*

Fuente: (Lockuán, 2012)

Para la operatividad de un diagrama de control se requiere la toma periódica de muestras del proceso con la finalidad de verificar que la media y la varianza del proceso no han sufrido cambios. Esto permite mantener un control estadístico sobre el proceso.

2.1.4. Diagramas de control por atributos

Los diagramas de control por atributos aplicados al control de tejidos textiles, en los cuales, se determina la calidad de los rollos de tela en base los posibles defectos que se pueden encontrar como resultado de los datos obtenidos de la inspección estadística de atributos (Lockuán, 2012).

Las gráficas para defectos por atributos miden características no cuantificables, es decir, se centran en el análisis de cualidades de aquellos defectos principales. Es importante que se establezca una diferenciación entre defectos menores, mayores y críticos; para luego realizar un diagnóstico de los más recurrentes. La finalidad es reducirlos al mínimo para tenerlos bajo control.

Los diagramas de control por atributos se elaboran utilizando la metodología desarrollada por Sthehart, y se pueden identificar 3 tipos:

- Diagrama de porcentaje de la fracción defectuosa:

$$\bar{P} = \frac{\sum c}{\sum n} * 100$$

En donde:

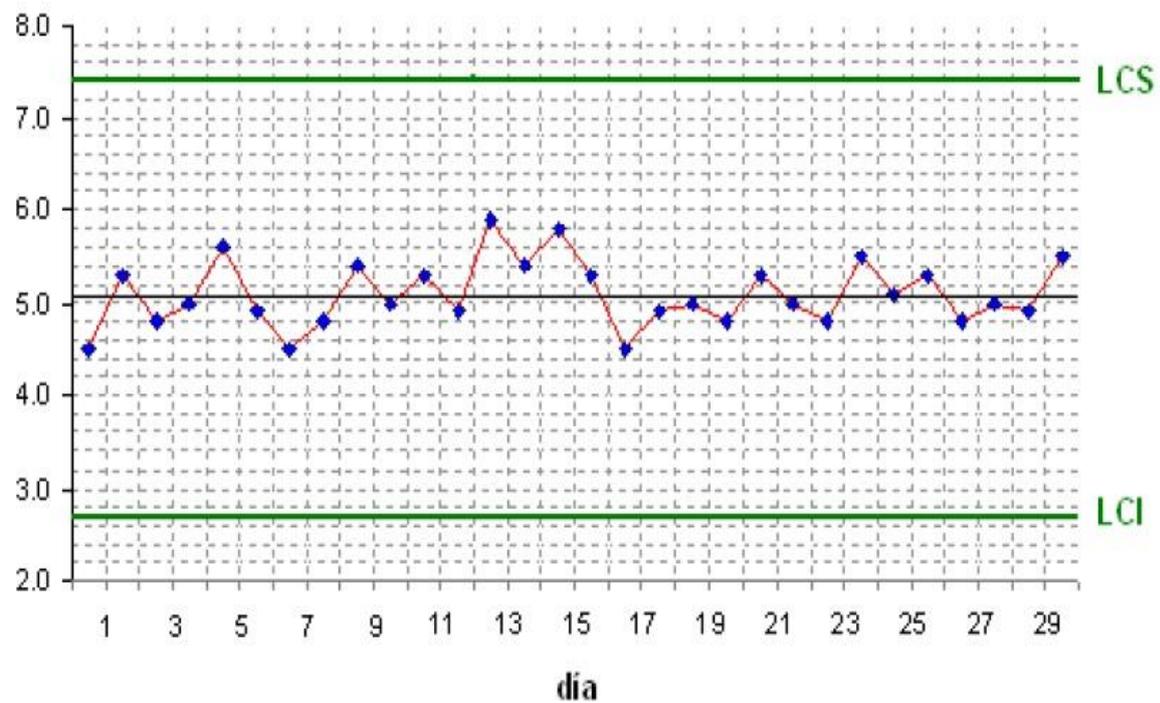
P = promedio de la fracción defectuosa como porcentaje.

$\sum c$ = número total de piezas defectuosas.

$\sum n$ = número total de piezas inspeccionadas.

Figura 4

Diagrama de porcentaje de la fracción defectuosa



Fuente: (Lockuán, 2012)

- **Diagrama para el número de piezas defectuosas:**

$$\bar{P}_1 = \frac{\sum c}{\sum n}$$

En donde:

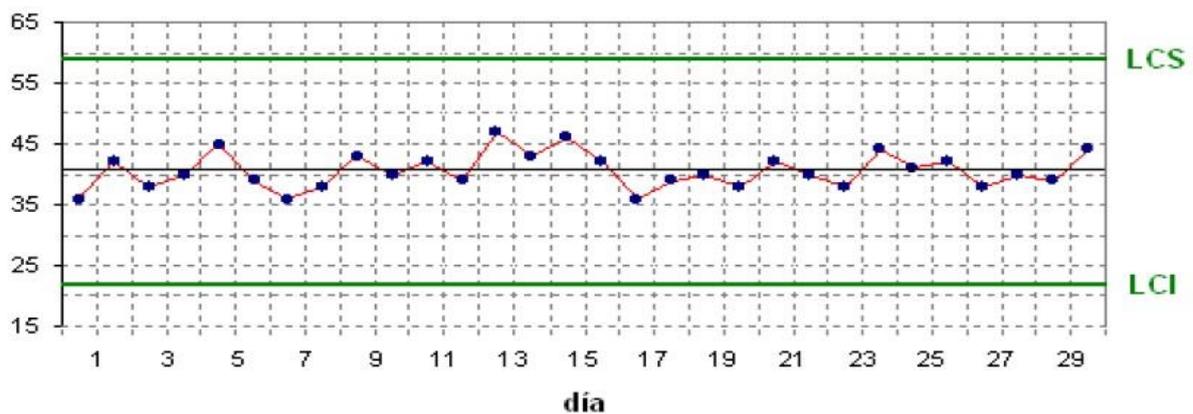
P_1 = promedio de la fracción defectuosa.

$\sum c$ = número total de piezas defectuosas.

$\sum n$ = número total de piezas inspeccionadas.

Figura 5

Diagrama para el número de piezas defectuosas



Fuente: (Lockuán, 2012)

- **Diagrama para el número de defectos:** se aplican cuando se registra el número de defectos por pieza en una muestra de tamaño constante. Se pueden aplicar, por ejemplo, en los defectos de tejidos (plano y de punto), sea cualquiera el origen éstos.

$$\bar{c} = \frac{\sum c}{\sum n}$$

En donde:

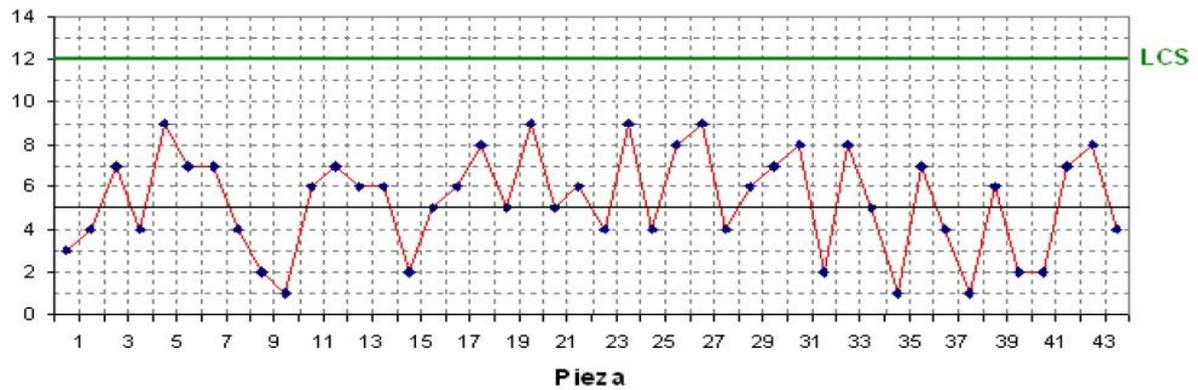
C = promedio aritmético del número de defectos.

$\sum c$ = número total de defectos observados.

$\sum n$ = número total de piezas inspeccionadas.

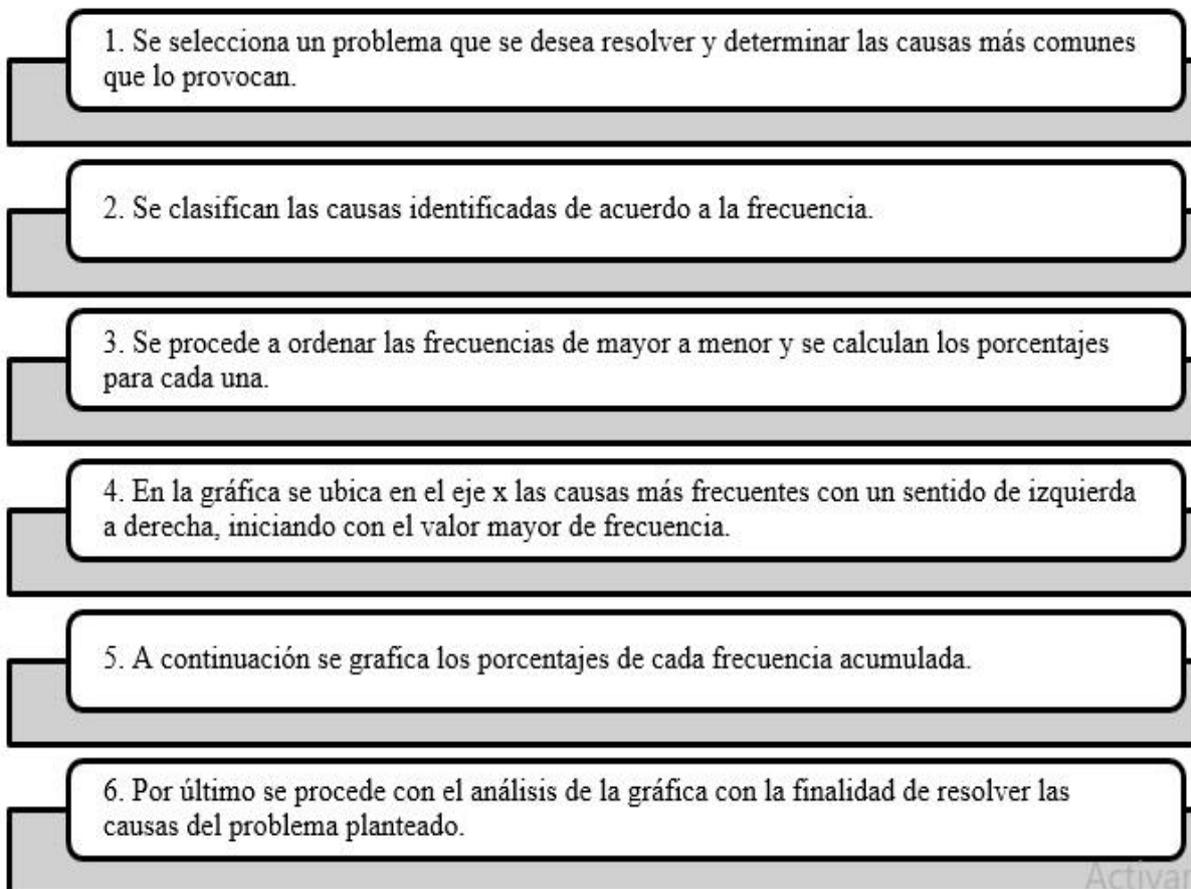
Figura 6

Diagrama para el número de defectos



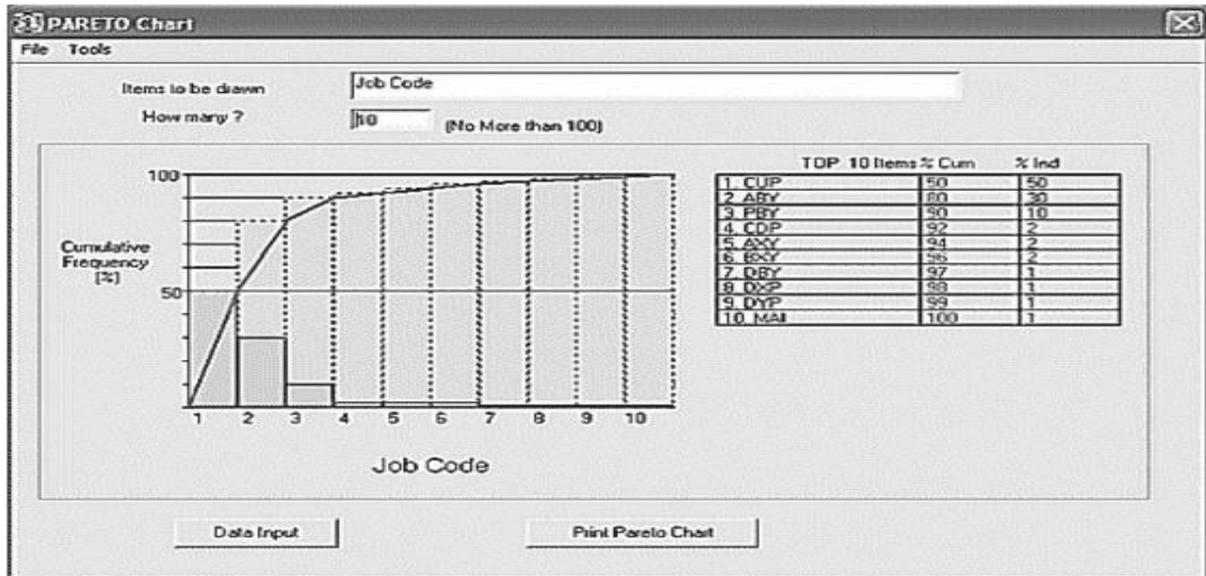
Fuente: (Lockuán, 2012)

- **Diagrama de Pareto:** Se trata de una técnica e instrumento gráfico en el que se ordenan los elementos más frecuentes a los menos recurrentes, cuya aplicación se encuentra fundamentada en el principio de Pareto. Este principio expone la manera en que ocurren las causas de los problemas, lo que favorece la gestión de soluciones adecuadas y orienta el esfuerzo del personal para dicho fin (Soler et al., 2020).

Figura 7*Pasos básicos para la elaboración de un diagrama de Pareto*

Fuente: (Soler et ál., 2020)

Con estos pasos básicos y la información recolectada de un proceso determinado, es posible obtener la gráfica de Pareto, la cual permite priorizar las causas de un problema específico, en base a la frecuencia y el porcentaje acumulado, determinar la relevancia y afectación de estos inconvenientes dentro de la organización (Soler et al., 2020).

Figura 8*Diagrama de Pareto*

Fuente: (Soler et ál., 2020)

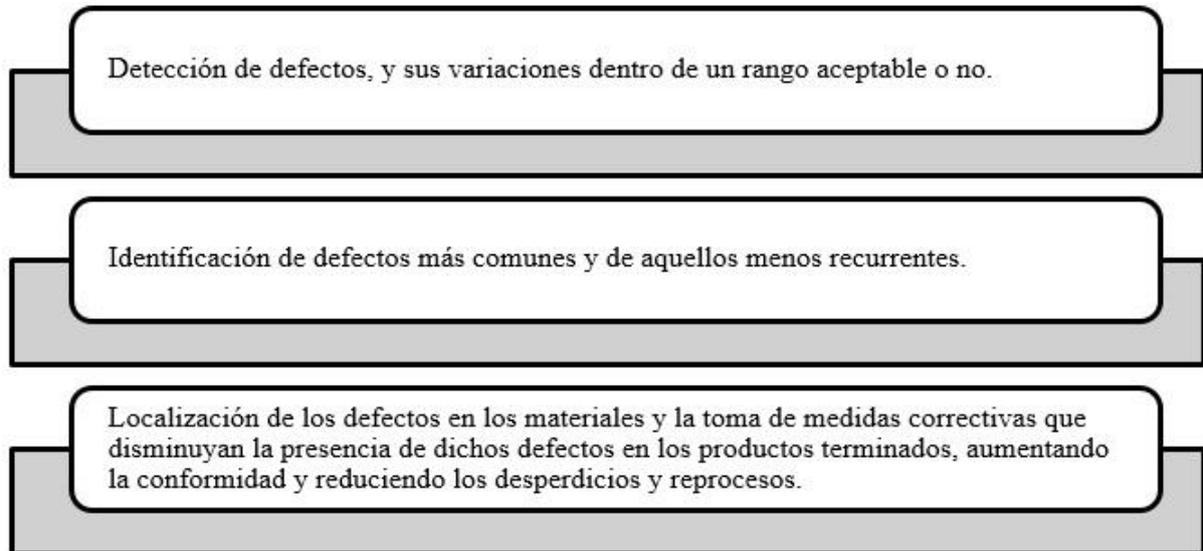
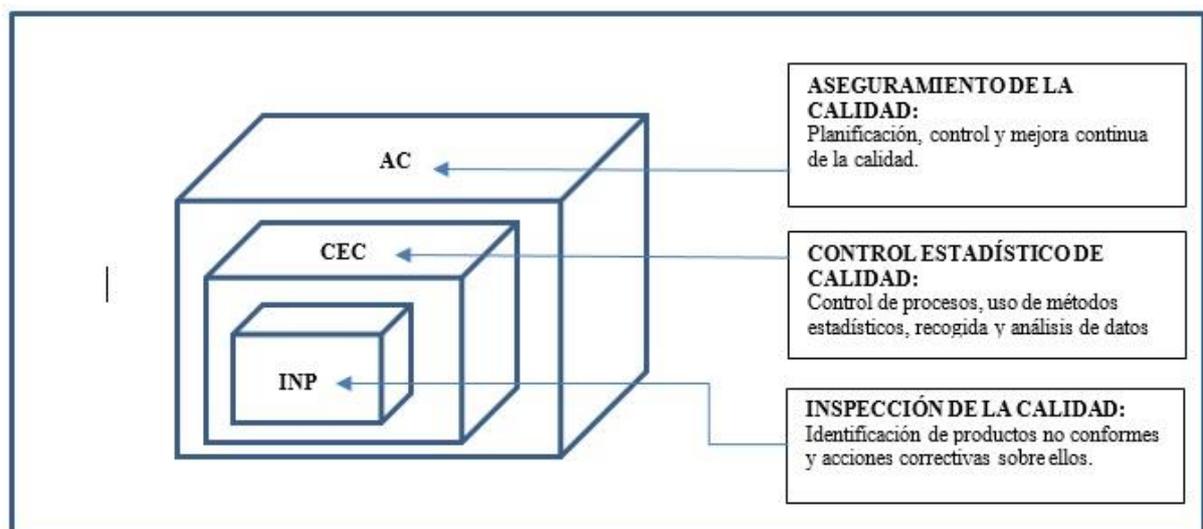
2.2. Aseguramiento de la calidad

Considera un conglomerado de tareas derivadas de una planificación sistemática, orientada a proporcionar confiabilidad en las características de un producto, asegurando la calidad del mismo, conforme a estándares específicos de acuerdo a normas establecidas.

El aseguramiento de la calidad forma parte de un sistema de gestión de la calidad, cuya finalidad es la de proporcionar confianza en el cumplimiento de los requerimientos de calidad, garantizando que las actividades se realicen de manera estandarizada, procurando el mejoramiento de los procesos que permitan obtener productos de calidad homogénea y que satisfagan las necesidades del cliente (Chávez, 2018).

En tal sentido, se entiende que el aseguramiento de la calidad puede integrar tanto el enfoque de inspección de la calidad. El primero como una actividad de observación y constatación física de las propiedades de los productos, mientras que el segundo orientado a un control más estricto en los procesos en busca de minimizar los productos defectuosos.

El control de calidad fundamentado en procedimientos estadísticos, es un conjunto de procedimientos para la inspección de no conformidades que arroja información sobre el comportamiento del proceso de aseguramiento de la calidad.

Figura 9*Ventajas del control estadístico de la calidad***Figura 10***Enfoques de gestión de la calidad*

Fuente: (Camisón & Cruz, 2006)

Tabla 1*Enfoques de gestión de la calidad: características básicas*

Enfoque	Inspección de calidad	Control estadístico de la calidad	Aseguramiento de la calidad
Concepto de calidad	Conformidad con especificaciones	Conformidad y uniformidad	Aplicación de estándares
Centro de atención	Producto	Proceso	Sistema de control
Naturaleza	Táctica	Estadística	Sistemática
Ámbito	Producción	Producción	Empresa
Orientación	Pasiva	Reactiva	Aseguradora
Objetivos	Detección	Control	Organización y coordinación
Visión	Eficiencia	Eficiencia	Eficiencia
Personal clave	Inspectores de calidad	Especialistas de calidad	Especialistas de calidad
Prácticas y métodos esenciales	Verificación y muestreo	Métodos estadísticos	Sistemas y programas de control

Fuente: (Camisón & Cruz, 2006)

2.3. Norma IRAM 15-1 / ISO 2859-1

2.3.1. Aspectos generales

El Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), fue creado en el año 1935 con la misión de alcanzar un mayor nivel en la calidad de bienes y servicios manufacturados por las diversas industrias. Es decir, IRAM se convierte en una organización con la capacidad de estandarizar la calidad y confiabilidad de las actividades de producción.

Los criterios que se establecen en la norma como lineamientos técnicos a cumplirse dentro de los procesos en las organizaciones, para garantizar productos y servicios de calidad. En este sentido, la importancia de la normativa radica en asegurar las mejores condiciones y el manejo efectivo de los materiales dentro de los procesos productivos (Norma IRAM 15-1, 2021).

2.3.2. Normas

Una norma es un documento en el cual se establece la aprobación y criterios de consenso para la aplicación de regulaciones para usos comunes y repetidos. Esta expresa los requerimientos mínimos de un producto industrial (Norma IRAM 15-1, 2021).

De esta manera, se puede considerar la importancia que tienen las normas dentro de cualquier área productiva. Por ejemplo: las normas permiten alcanzar la óptima calidad de los bienes destinados a satisfacer las demandas del consumidor. Asimismo, fomentan la calidad en la investigación, innovación y desarrollo tecnológico, etc.

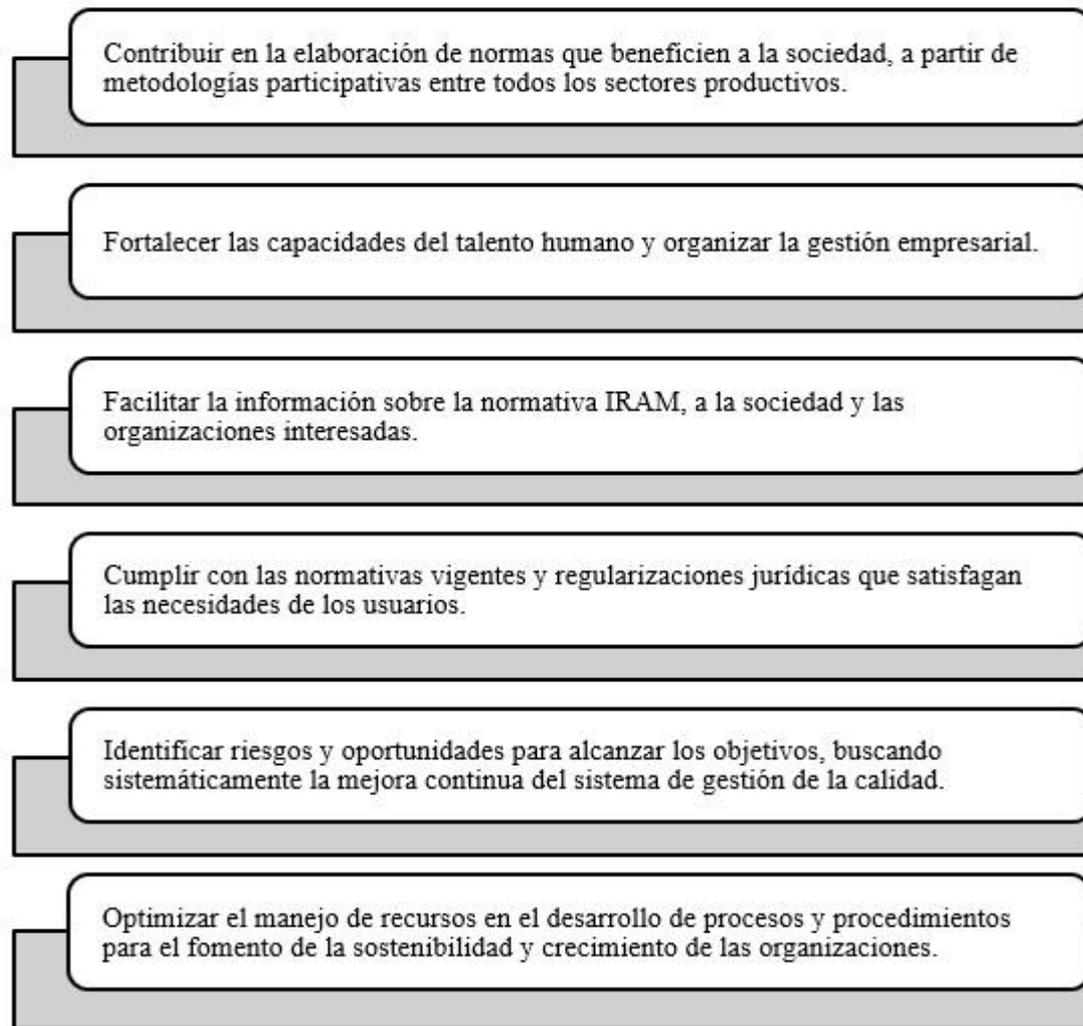
2.3.3. Normalización

La normalización se entiende como una actividad en la cual, se elaboran y se aplican diversas normas según su especificación. Esta actividad genera soluciones a problemas cotidianos que aparecen en instituciones en distintos ámbitos, dentro de un campo determinado; esto significa que, la normalización permite la adaptabilidad de los productos, servicios y procesos unificados bajo un mismo criterio (Norma IRAM 15-1, 2021).

2.3.4. Políticas de calidad IRAM

Figura 11

Políticas de calidad según la normativa IRAM



Fuente: (IRAM, 2021)

2.3.5. Características de la Norma IRAM 15-1 / ISO 2859-1

- Objetivo y campo de aplicación de la norma:** La presente norma constituye un muestreo de aceptación en base a la inspección por atributos, mediante la tabulación del nivel de calidad (AQL). Tiene como propósito la inducción del proveedor en un clima de presión económica y psicológica de no aceptación de lotes, con la finalidad de garantizar un cierto límite inferior de calidad como riesgo para el proveedor, así como un límite superior de riesgo para el cliente para aceptar ocasionalmente un lote deficiente (Norma IRAM 15-1, 2021).

- **Inspección por atributos:** En este tipo de inspección los materiales se clasifican como conforme o no conforme, de acuerdo con los requerimientos especificados. En este procedimiento se realiza un conteo del número de no conformidades por ítem (Norma IRAM 15-1, 2021).
- **No conformidad:** Se la puede definir como el incumplimiento de un requisito especificado. Además, las no conformidades se clasifican tomando en cuenta el nivel de gravedad, de la siguiente manera:
 - **No conformidades de clase A:** Son aquellas no conformidades que se pueden considerar de más alta preocupación y, dentro de un muestreo de aceptación se les asigna un AQL menor.
 - **No conformidades de clase B:** Pueden ser de clase A; por ende, se les asigna un valor de AQL mayor que en la clase A. Así mismo, se pueden determinar una clase C si fuera necesario de acuerdo al tipo de no conformidades (Norma IRAM 15-1, 2021).

2.4. Sistema de muestreo por atributos

2.4.1. Muestreo para inspección por atributos

La norma determina que la inspección de calidad de materia prima es fundamental contribuyendo en la reducción de defectos en los productos elaborados y procesos en sus distintas etapas. Siendo el objetivo principal de la inspección por atributos verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas preestablecidas, con los lotes que sean preferentemente grandes y homogéneos (Norma IRAM 15-1, 2021).

2.4.2. Planes de muestreo por atributos

La norma establece la toma de decisiones adecuadas respecto a la aceptación o rechazo de un determinado lote, gracias a la información obtenida de la muestra seleccionada. Los planes se diseñan a partir de tres parámetros, los cuales corresponden al tamaño del lote (N), el tamaño de la muestra (n) y, el criterio de aceptación o rechazo (c). Con más exactitud, luego de una minuciosa observación de la muestra extraída (n), se procede a la contabilización de los defectos encontrados (d). De esta forma, si $d \leq c$ se acepta el lote; por el contrario si $d > c$ se rechaza (Norma IRAM 15-1, 2021).

$$P_a = P[d \leq C] = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d!(n-d)!} p^d (1-p)^{n-d}$$

2.4.3. Tipos de planes de muestreo por atributos

Figura 12

Tipos de muestreo por atributos

Muestreo simple:

- En este tipo de muestreo se consideran tres aspectos fundamentales, el tamaño de la muestra (n), el número de aceptación (A_c) y, el número de rechazo (R_e). Llevando a cabo la extracción del lote un número aleatorio de artículos que conformen un tamaño adecuado de la muestra. Si se comprueba que la cantidad de defectuosos es menor o igual al número de aceptación, el lote es aceptado en su totalidad, caso contrario si el número de unidades defectuosas es mayor o igual al número de rechazo, entonces todo el lote es rechazado.

Muestreo doble:

- Este plan es una opción más compleja que la anterior y, consiste en tomar una muestra inicial que regularmente debe ser más pequeña que la tomada en el plan simple. Después se considera tomar una segunda muestra del lote mayor a la primera, que permita el decidir la aceptación o rechazo del lote.

Muestreo múltiple:

- En este tipo de muestreo se considera la toma de varias muestras del lote, con la finalidad de lograr la sentencia del lote y la decisión de aceptar o rechazar el mismo. Para esto, se toma muestras del lote, las cuales suelen ser más pequeñas que las del muestreo simple o doble.

Fuente: (Norma IRAM 15-1, 2021)

En definitiva, los planes de muestreo simple, doble o múltiple son susceptibles de ser diseñados para arrojar resultados equivalentes entre sí. Es decir, que un lote con una calidad específica pueda tener la misma probabilidad de aceptación al aplicar cualquiera de los planes.

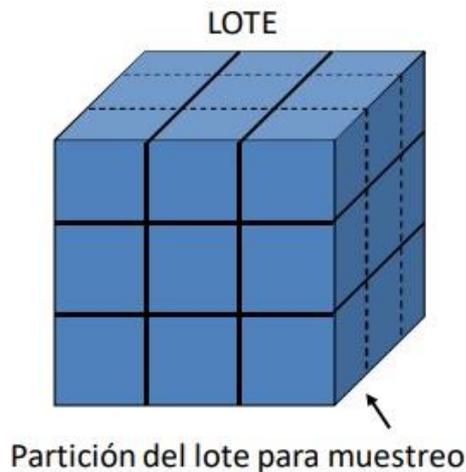
2.4.4. Formación de lotes

Se requiere ciertas características en la formación de lotes, entre ellas: es indispensable que los lotes sean homogéneos, lo que implica que se debe tratar con artículos o materia prima idéntica. No es posible obtener resultados confiables si las unidades inspeccionadas son de

diferente origen, esto reduce la efectividad del plan de muestreo y dificulta el emprendimiento de acciones correctivas en el proceso de eliminar las no conformidades.

Figura 13

Formación del lote para muestreo



1. Los lotes deben ser homogéneos
2. Los lotes deben formarse de manera que no compliquen el manejo de los materiales y faciliten el muestreo.
3. Los lotes deben de ser tan grandes como sea posible (con las reservas del caso).
4. La muestra debe ser representativa de la calidad del lote (muestra aleatoria).

Fuente: (Villa E. , 2011)

2.4.5. Ventajas y desventajas del control por atributos

Figura 14

Ventajas y desventajas del control por atributos

Utilidad:

- Muestra el comportamiento de un proceso.
- Identifica las causas de variación especiales (procesos fuera de control).
- Monitorea las variables claves de un proceso de manera preventiva.
- Indica cambios fundamentales en el proceso.

Ventajas:

- Resume varios aspectos de calidad del producto; es decir si es aceptable o no.
- Es fácil de entender.
- Provee evidencias de problemas de calidad.

Desventajas:

- Interpretación errónea por errores de los datos o cálculos realizados.
- Se pueden producir constantemente un gran número de no conformidades.
- Controla una característica de un proceso, sin embargo, no significa necesariamente controlar el proceso en la totalidad.
- Si no se define bien la información requerida, se presentarán interpretaciones erróneas debido a datos incompletos.

Fuente: (Cuenca, 2015)

2.4.6 Nivel de calidad aceptable AQL y calidad límite LQ

El nivel de calidad aceptable AQL de un lote, se entiende como la fracción defectuosa del lote para la cual el riesgo del productor es igual a α . En otras palabras, es el AQL correspondiente a $\alpha = 0.5$ o el LQ correspondiente a $\beta = 0.5$ (Cuenca, 2015).

Expresado de otra forma, el AQL vendría a representar el máximo porcentaje de defectos en un lote. De manera más didáctica, el AQL se puede interpretar como el valor específico para aceptar un lote, siempre y cuando el nivel promedio de porcentaje de defectuosos por cada 100 unidades, no exceda el valor asignado de AQL.

2.4.7 Tamaño de la muestra y límites de rechazo

Está determinado de acuerdo con el tamaño del lote y en relación con el porcentaje de significancia se determina el límite de rechazo.

Tabla 2

Valores estadísticos para la comprobación de conformidades

Valores estadísticos para comprobar el número de ítems conformes nivel de significación 95%									
Tamaño del lote		P0=	0,5%	1,0%	2,0%	3,0%	4,0%	5,0%	
DE	A	Tamaño de muestra (n)	Límite de rechazo						
1	8	Todos	1	1	1	1	1	1	1
9	50	8	1	1	1	2	2	2	2
51	90	13	1	1	2	2	2	3	3
91	150	20	1	2	2	3	3	4	4
151	280	32	1	2	3	3	4	4	4
281	400	50	2	3	3	4	5	6	6
401	500	60	2	3	4	5	6	7	7
501	1200	80	3	3	5	6	7	8	8
1201	3200	125	3	4	6	8	10	11	11
3201	10000	200	4	6	8	11	14	16	16
10001	35000	315	5	7	12	16	20	23	23
35001	150000	500	6	10	16	23	28	34	34
150001	500000	800	9	14	24	33	42	51	51
>500000		1250	12	20	34	49	63	76	76

Fuente: (Norma IRAM 15-1, 2021)

Uso de la tabla:

- Se define el tamaño de la población de los ítems a comprobar
- Seleccionar el tamaño de la muestra (n) de la tabla.
- Llevar a cabo la evaluación y contar el número de fallos.
- Definir si la población completa es rechazada, si el número de fallos es igual o superior al límite de rechazo para los valores de n y p0 (AQL).

2.4.8 Niveles de inspección por atributos

La inspección radica en la selección de varios artículos o productos de un lote para ser examinados en sus características con la finalidad de evaluar si se cumplen con los estándares de calidad preestablecidos. Es decir, que el objetivo de la inspección es establecer el número de unidades defectuosas y la clase de defectos encontrados.

La Norma IRAM 15-1 (2021), define los siguientes niveles de inspección:

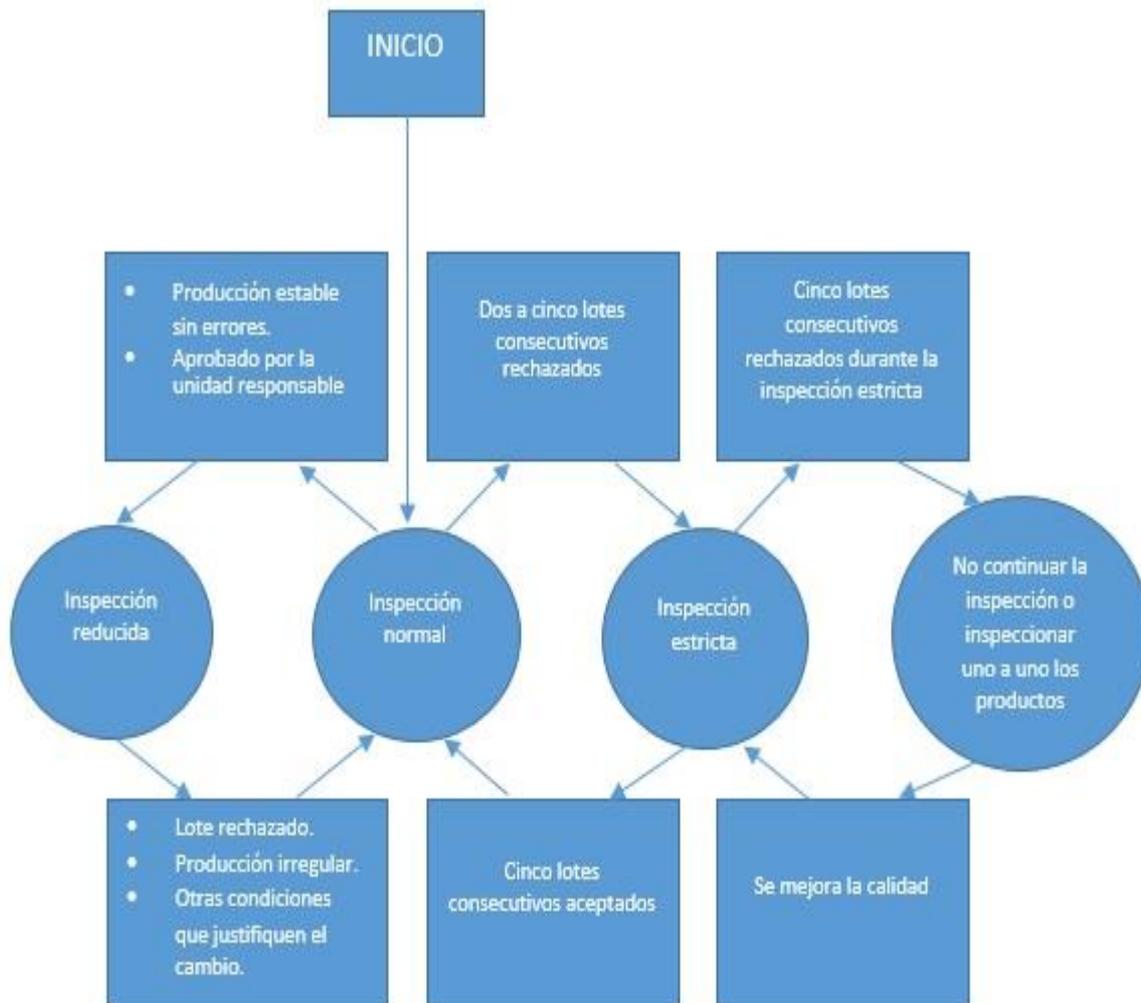
- **Nivel de inspección normal:** Este se aplica cuando las unidades inspeccionadas carecen de valores históricos, de esta manera si los resultados de la inspección son satisfactorios se reduce el nivel de inspección. Estimando sistemáticamente que el lote se encuentra por debajo de los niveles de unidades defectuosas toleradas.
- **Nivel riguroso:** Este nivel de inspección es similar al normal, con la diferencia que se reduce el número de unidades defectuosas aceptables por cada muestra.

Tabla 3

Niveles de inspección

Tamaño del lote		Niveles especiales de inspección				Niveles generales de inspección		
DE	A	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2	8	A	A	A	A	A	A	B
9	15	A	A	A	A	A	B	C
16	25	A	A	B	B	B	C	D
26	50	A	B	B	C	C	D	E
51	90	B	B	C	C	C	E	F
91	150	B	B	C	D	D	F	G
151	280	B	C	D	E	E	G	H
281	500	B	C	D	E	F	H	J
501	1200	C	C	E	F	G	J	K
1201	3200	C	D	E	G	H	K	L
3201	10000	C	D	F	G	J	L	M
10001	35000	C	D	F	H	K	M	N
35001	150000	C	D	F	H	K	M	N
150001	500000	C	D	F	H	K	M	N
>500001		C	D	F	H	K	M	N
		D	E	G	J	L	N	P
		D	E	G	J	M	P	Q
		D	E	H	K	N	Q	R

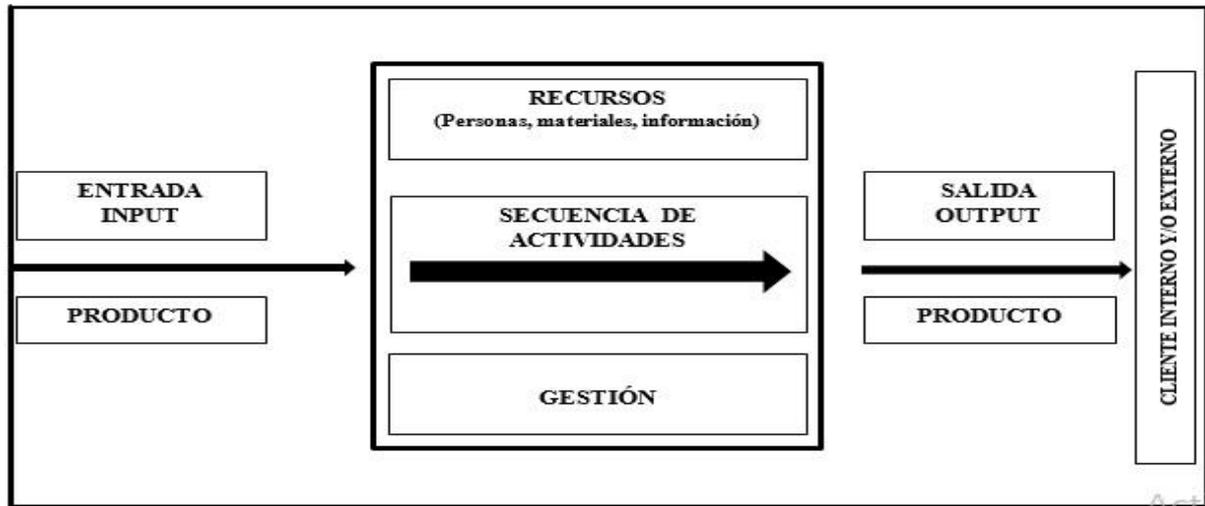
Fuente: (Norma IRAM 15-1, 2021)

Figura 15*Dinámica de los niveles de inspección*

Fuente: (Norma IRAM 15-1, 2021)

2.5 Proceso

El proceso representa un conjunto de actividades desarrolladas de manera organizada, secuencial y sistemática, que recibe un elemento de entrada que puede ser material, digital, informativo, y que es transformado mediante operaciones técnicas, en las cuales se emplean recursos tecnológicos, humanos, económicos, para la obtención de una salida o producto final (Muñoz, 2018).

Figura 16*Estructura del proceso*

Fuente: (Muñoz, 2018)

Se observa que dentro de cualquier tipo de proceso intervienen elementos fundamentales como los productos de entrada que pueden ser de distinta naturaleza, los cuales son transformados mediante el empleo de diversos recursos disponibles, y de una secuencia lógica y organizada de actividades que se gestionan de acuerdo con las necesidades de cada área o departamento, y en función de los resultados o productos que se desean obtener, para satisfacer las demandas de los clientes internos y/o externos.

2.5.1. Matriz SIPOC

La matriz SIPOC es un instrumento estadístico diseñada para facilitar el análisis de procesos específicos realizados en una organización. Es decir, posibilita la visualización de las interacciones y relaciones entre las actividades a ser ejecutadas, en base a un modelo en el que se detallan los proveedores, las entradas o insumos, la transformación, la salida o producto y los clientes internos o externos del proceso (Fuente et al., 2022).

Figura 17*SIPOC*

Fuente: (Fuente et al., 2022)

2.5.2. Diagrama de flujo

Los flujogramas permiten la visualización de cómo se mueven los materiales, insumos o recursos, utilizados por las organizaciones en el desarrollo de actividades específicas que involucren productos de entrada y salida. Estos instrumentos son diseñados en base a diversos símbolos que poseen un significado concreto de acuerdo con las etapas del proceso (Villaverde, 2018).

Además, se puede mencionar que, los diagramas de flujo permiten la identificación de las fases de cada proceso, contribuyendo a mantener una concepción clara de las actividades a realizar y el rol que desempeña cada trabajador. El diagrama de flujo se convierte en una imagen de la realidad, lo que ayuda a tener una visión más amplia de las posibles falencias de los procedimientos, facilitando la aplicación de medidas adecuadas en el control, revisión y mejora del proceso.

En tal sentido, los flujogramas facilitan la simplificación de las tareas de trabajo, mejorando la precisión en el desarrollo de las actividades y minimizando las demoras en la ejecución, es decir, optimizando el tiempo, por consiguiente, incrementando la productividad y el desempeño del personal.

Tabla 4

Simbología del diagrama de flujo

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
	Lineas de flujo	Muestran la dirección y conexión entre los símbolos y actividades.
	Procesos (actividades)	Detalla las actividades a desarrollar.
	Terminador (inicio y fin del proceso)	Detalla la información de inicio y resultado final del proceso.
	Datos de entrada y salida	Describe la información requerida para desarrollar la actividad.
	Documento	Se refiere al documento utilizado o generado en el proceso.
	Decisión	Indica los puntos de decisión (si o no).

Fuente: (Espinosa, 2019)

2.6. Manual de procedimientos

2.6.1. Definición

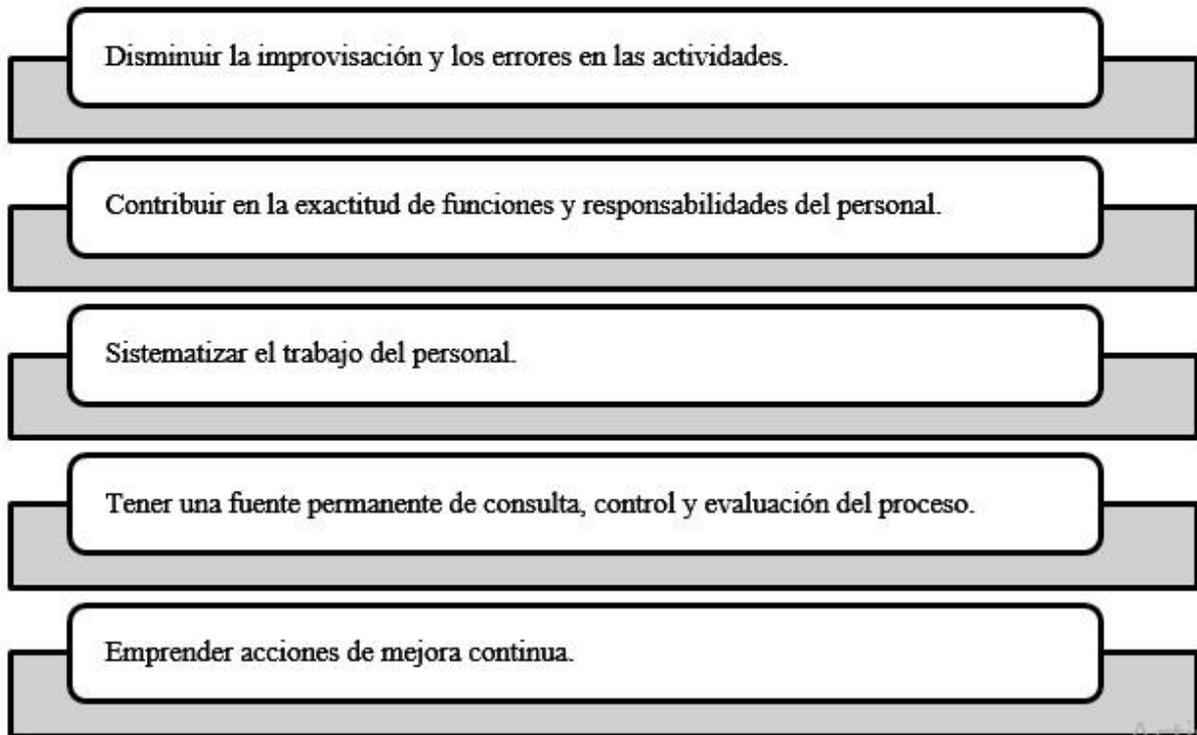
Son instrumentos esenciales para el control de los procesos en cualquier empresa. Sirven como guías prácticas para el correcto desarrollo de las actividades mediante la organización sistemática de cada una de las tareas a ser ejecutadas por el personal, cuya finalidad es minimizar los errores administrativos, financieros u operativos, contribuyendo de manera efectiva en la toma de decisiones efectivas (Olivares & Martinez, 2019).

Es decir, los manuales de procedimientos son documentos técnicos que comprenden toda la información vinculada con las tareas realizadas dentro de un proceso, de manera sucesiva y cronológica. Cada una de estas acciones llevadas a cabo con un sentido lógico; permitiendo ordenarlas para alcanzar mayor eficiencia y un mejor desempeño de los trabajadores en la empresa.

2.6.2. Importancia de un manual de procedimientos

La relevancia radica en la exposición de la información requerida para estandarizar y mejorar un proceso, evitando el duplicado de tareas para un mejor aprovechamiento de los recursos. En este sentido, un manual de procedimientos es importante porque recopila de forma textual y de manera minuciosa las instrucciones requeridas para lograr el cumplimiento de las actividades (Macias, 2018).

El manual de procesos más de contener una descripción detallada de las actividades a realizar, incluye los cargos y unidades operativas que intervienen, precisando responsabilidades y el nivel de participación, abarcando distintos formatos de formularios, autorizaciones, máquinas o equipo que se van a emplear en el desarrollo de cada tarea.

Figura 18*Beneficios de implementar un manual de procedimientos*

Fuente: (EDOMEX, 2018)

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

3.1. Descripción de la empresa

3.1.1. Antecedentes

La industria textil y de confección particularmente en Atuntaqui es una actividad con gran productividad y rentabilidad económica para los habitantes de la zona. Aquí se concentran mayoritariamente una amplia gama de empresas textiles que fueron apareciendo a lo largo de varias décadas. Es así que, ELAN Confecciones lleva trabajando desde aproximadamente 18 años.

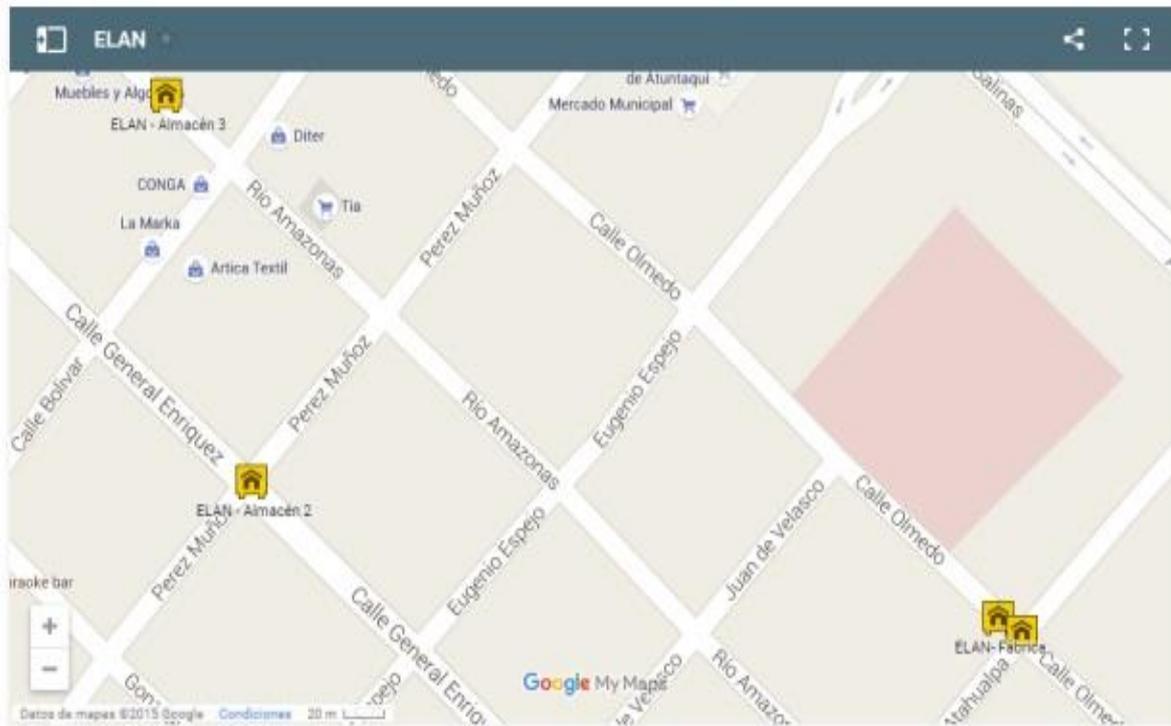
La empresa ha conseguido una gran proyección y desarrollo, siempre a la vanguardia en el mejoramiento continuo de la tecnología y maquinaria que incrementa paulatinamente su productividad y calidad de los productos. ELAN Confecciones cuenta con 3 locales comerciales, mantiene un catálogo actualizado online y en redes sociales. La capacidad de producción es de aproximadamente 30.000 prendas de vestir al mes, la misma que se centra en la confección de pijamas para hombres, mujeres y niños/as. La empresa cuenta con alrededor de 65 empleados dedicados a la confección y comercialización de sus productos

3.1.2. Ubicación geográfica de la empresa

ELAN Confecciones se ubica en Atuntaqui, cuya dirección es en la Av. Olmedo y Atahualpa esq. Esta zona es estratégica pues se encuentra a pocos minutos de la cabecera provincial (Ibarra). Cuenta con instalaciones en el perímetro urbano de la ciudad, con todos los servicios básicos y de movilidad, que contribuyen a cubrir las necesidades industriales y tecnológicas necesarias para el buen desempeño de la organización.

Figura 19

Ubicación geográfica de la empresa



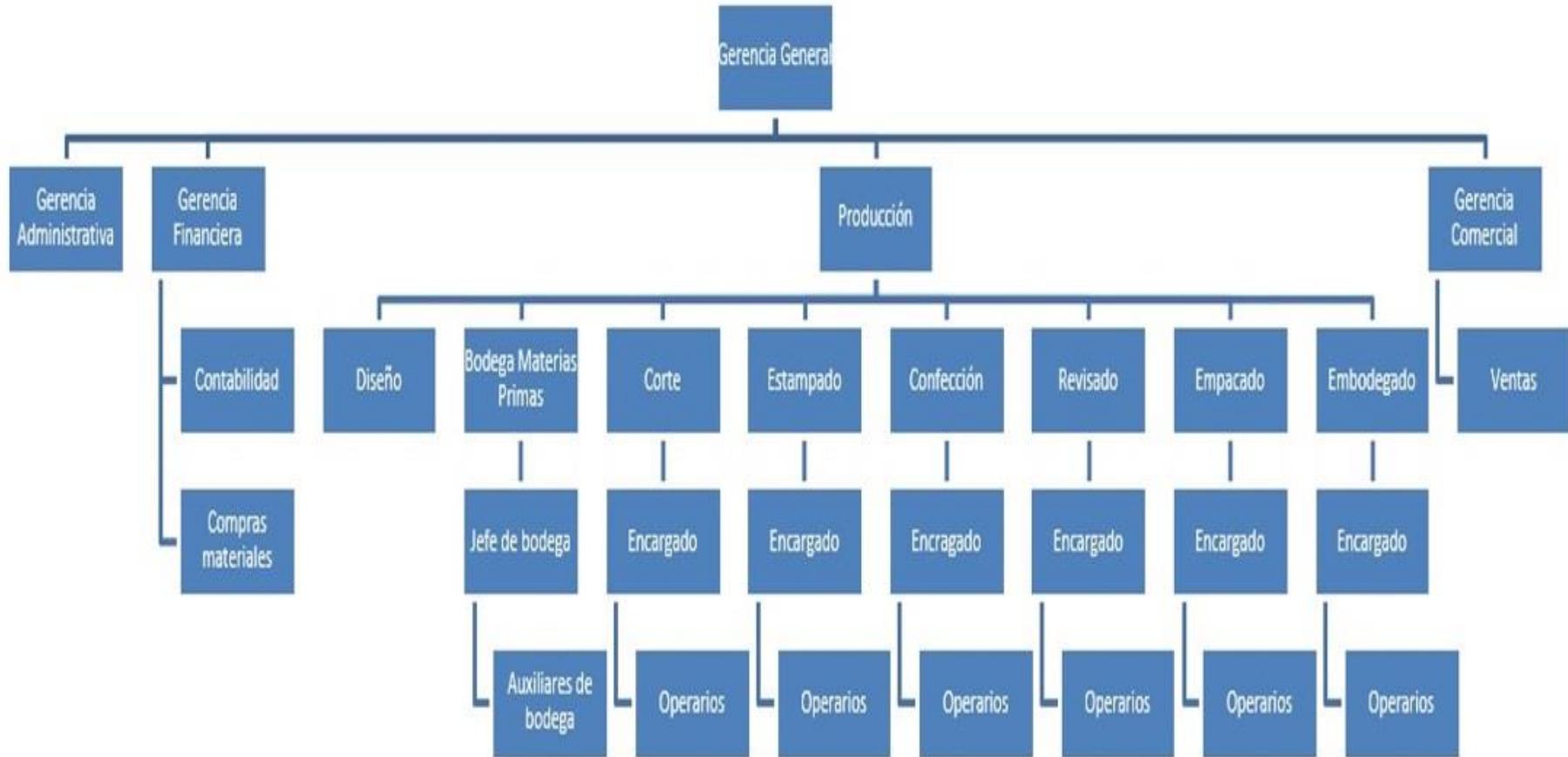
Fuente: Google MAPS

3.1.3. Estructura organizacional de la empresa ELAN

La empresa ELAN Confecciones presenta la siguiente estructura organizacional:

Figura 20

Estructura organizacional de la empresa



Fuente: (ELAN, 2022)

3.1.4. Misión

Nuestra empresa tiene como misión ofrecer siempre prendas de excelente calidad, cumpliendo los estándares más altos de control en procesos de diseño y producción, debido a que nuestros productos son confeccionados con materia prima garantizada y con tecnología textil de punta, garantizando así la mayor satisfacción de nuestros clientes (ELAN, 2022)

3.1.5. Visión

Lograr que ELAN sea líder nacional en la producción, comercialización y distribución de prendas a través de una verdadera evolución en el diseño textil, entregando colecciones originales, tendencias vigentes y materiales variados (ELAN, 2022).

3.1.6. Política

La política de ELAN es brindar satisfacción a todos los clientes cumpliendo con las expectativas en cuanto a diseño que garanticen la calidad de los productos. Esto ha llevado a una constante innovación de los procesos industriales de nuestra empresa (ELAN, 2022).

3.1.7. Objetivo

Innovación constante mediante la aplicación de tecnología avanzada, con el fin de lograr que la empresa sea conocida no solo en el ámbito nacional sino internacional, permitiendo de esta manera la exportación de nuestros productos (ELAN, 2022).

3.1.8. Valores

Nos basamos en principios de ética, generando relaciones duraderas y de confianza, con nuestros clientes, proveedores y empleados, contribuyendo así con el desarrollo de la industria textil nacional (ELAN, 2022).

3.2. Metodología del diagnóstico

Para el desarrollo del diagnóstico situacional de la empresa ELAN Confecciones, se realizó en primer lugar, un análisis cuantitativo de los datos, con la finalidad de constatar el nivel de afectación causado por las no conformidades de materia prima, con respecto al producto final. La información correspondió a las actividades del año 2022.

Posteriormente, se aplicó una encuesta a 65 participantes, cuyo objetivo fue el de recoger datos para detallar del proceso de recepción y control de materia prima, que actualmente se lleva a cabo en la empresa ELAN Confecciones, en la que se identificaron las deficiencias de dicho proceso.

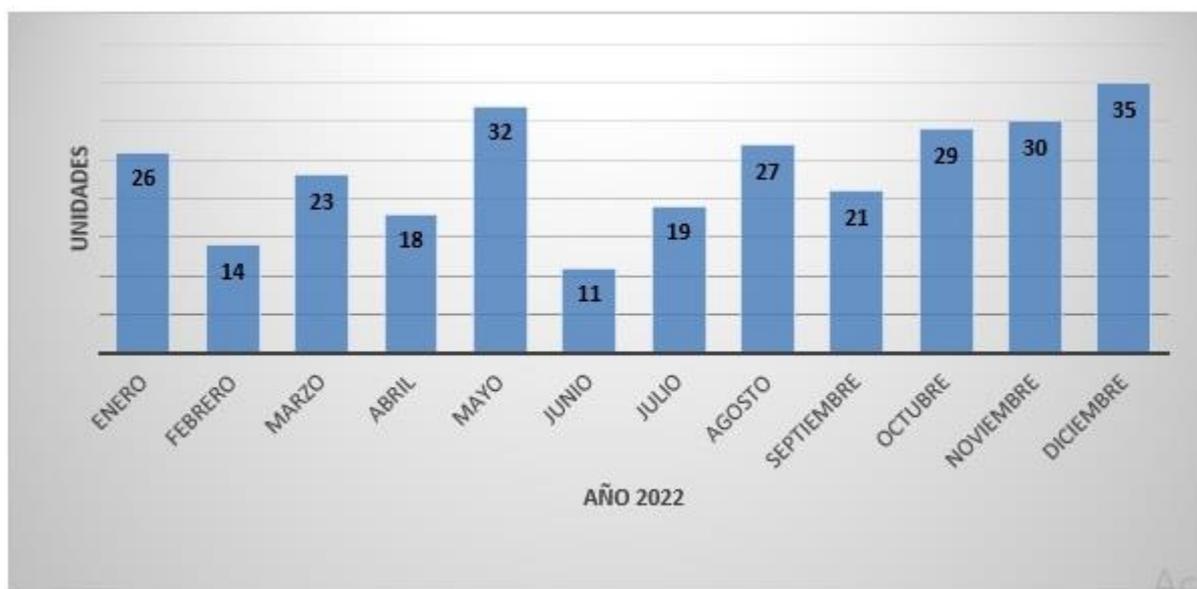
3.2.1. Análisis cuantitativo de los datos proporcionados por ELAN Confecciones

Se exponen los datos sobre el consumo de materia prima y las correspondientes no conformidades respecto al año 2022. Análisis sobre la materia prima destinada a la producción de pijamas (tela de algodón y poliéster) generalmente utilizadas y con mayor riesgo de presentar defectos.

La empresa ELAN Confecciones, tiene una capacidad de producción de alrededor de 30.000 prendas (pijamas) por mes; para lo cual, consume aproximadamente 400 rollos de tela de 25m de largo en un 50% para los dos tipos de tela respectivamente, es decir 200 rollos de poliéster y 200 rollos de tela de algodón mensuales. Es decir, 4.800 rollos al año.

Figura 21

No conformidades de materia prima durante 2022



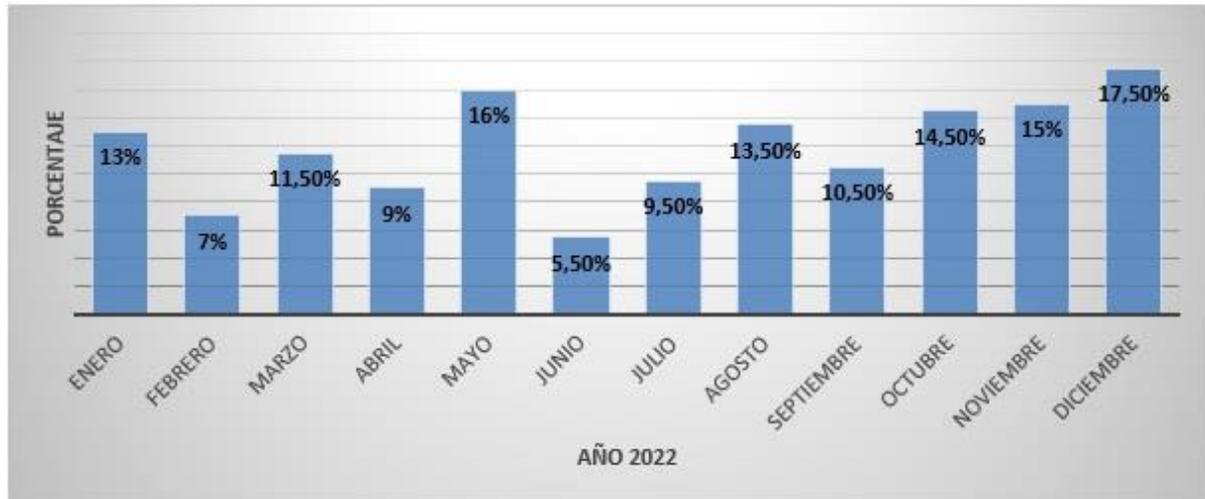
Fuente: (ELAN, 2022)

En base a estos datos se procedió a calcular el porcentaje de no conformidades de la materia prima, correspondiente a la tela de algodón, de acuerdo a tabla 3 y figura 10. Mediante la siguiente fórmula según norma IRAM 15-1.

$$p = \frac{\text{Total de no conformidades en tela de algodón}}{\text{Total de materia prima de tela de algodón}} * 100$$

Figura 22

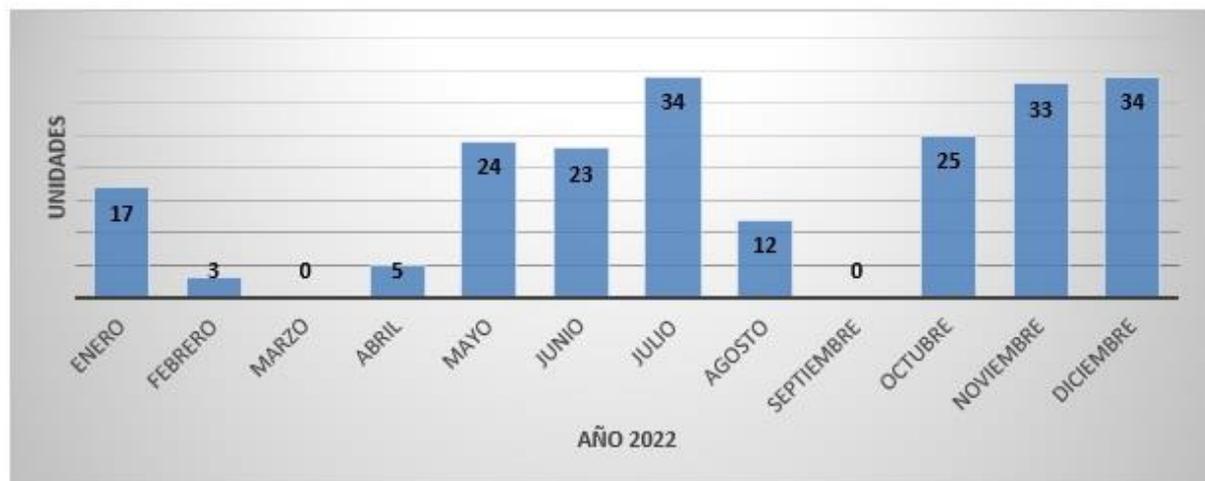
Porcentaje de materia prima no conforme (tela de algodón)



Fuente: (ELAN, 2022)

Figura 23

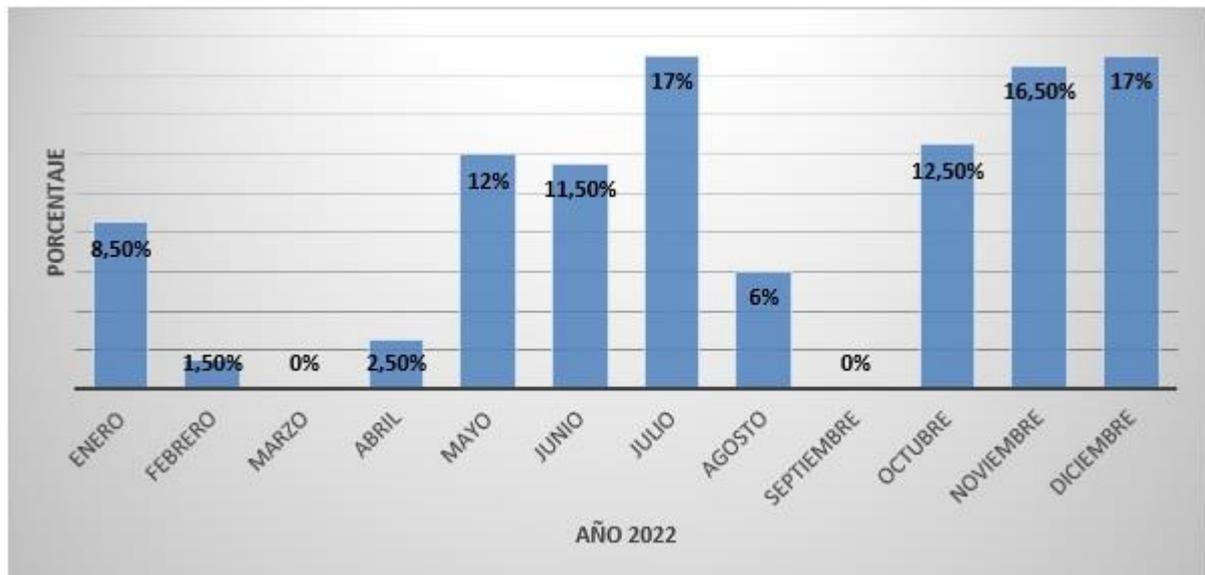
No conformidades de materia prima durante 2022



Fuente: (ELAN, 2022)

Figura 24

Porcentaje de materia prima no conforme (tela de poliéster)



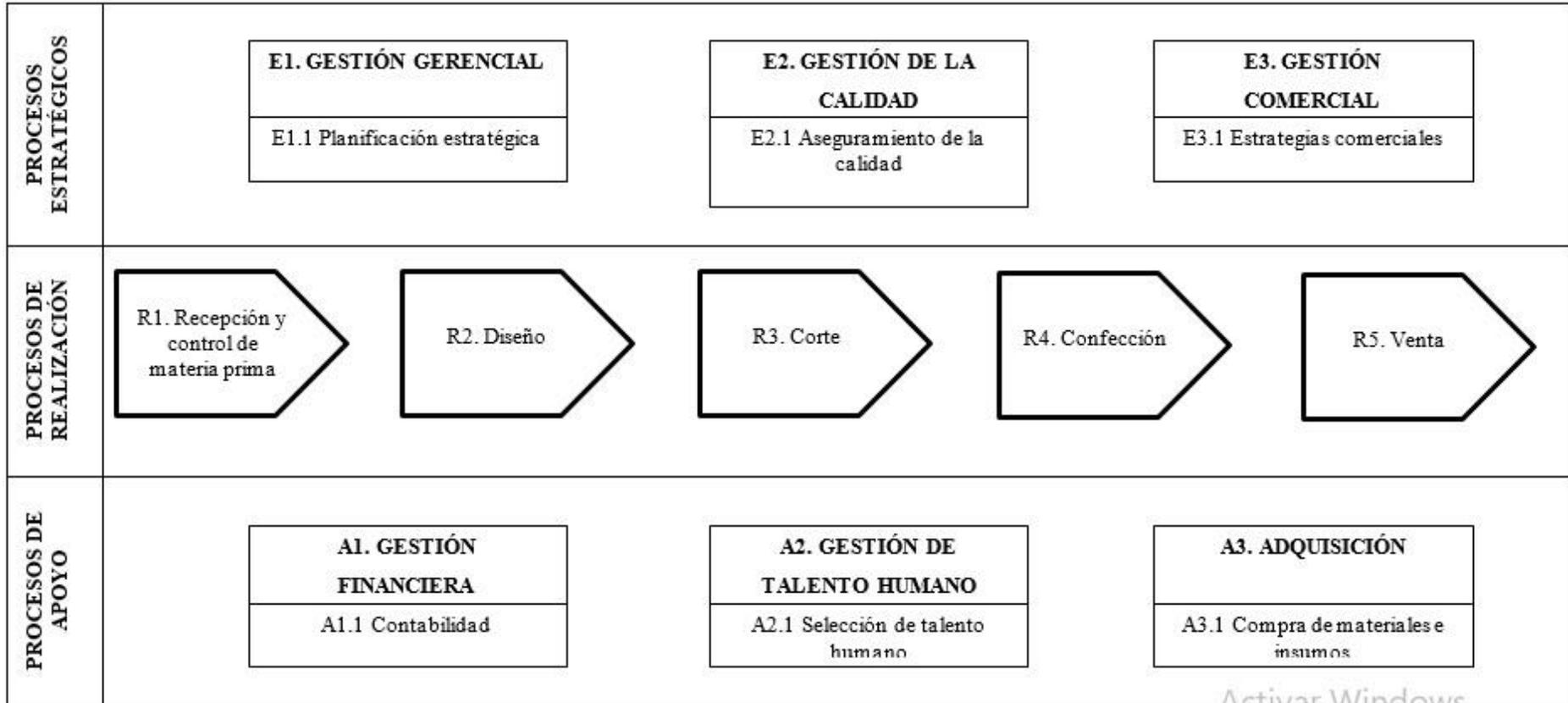
Fuente: (ELAN, 2022)

El proceso de inspecciones de no conformidades se realiza de manera visual y se advierte que la empresa ELAN Confecciones no cuenta con procedimientos establecidos para el control de materia prima. En este sentido, se debe implementar un plan de inspección por atributos de los materiales, mediante los estándares establecidos por la norma IRAM 15-1 / ISO 2859-1. Contribuyendo con la verificación de la calidad, reduciendo la probabilidad de adquirir material defectuoso, minimizando el desperdicio de recursos e incrementando la calidad del producto final.

3.2.2. Mapa de procesos

Figura 25

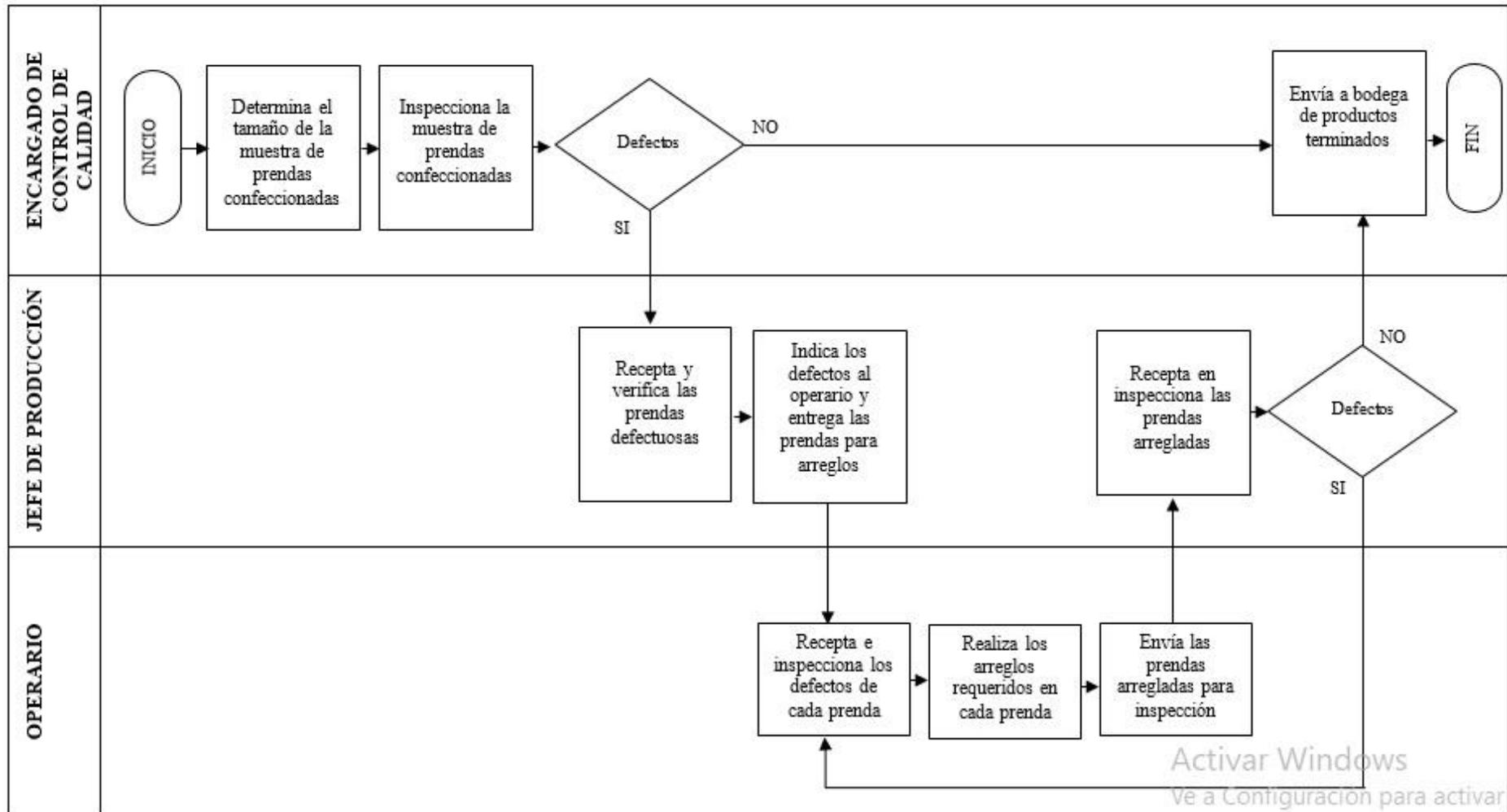
Mapa de procesos ELAN



Fuente: (ELAN, 2019)

Figura 26

Control de calidad del producto final ELAN

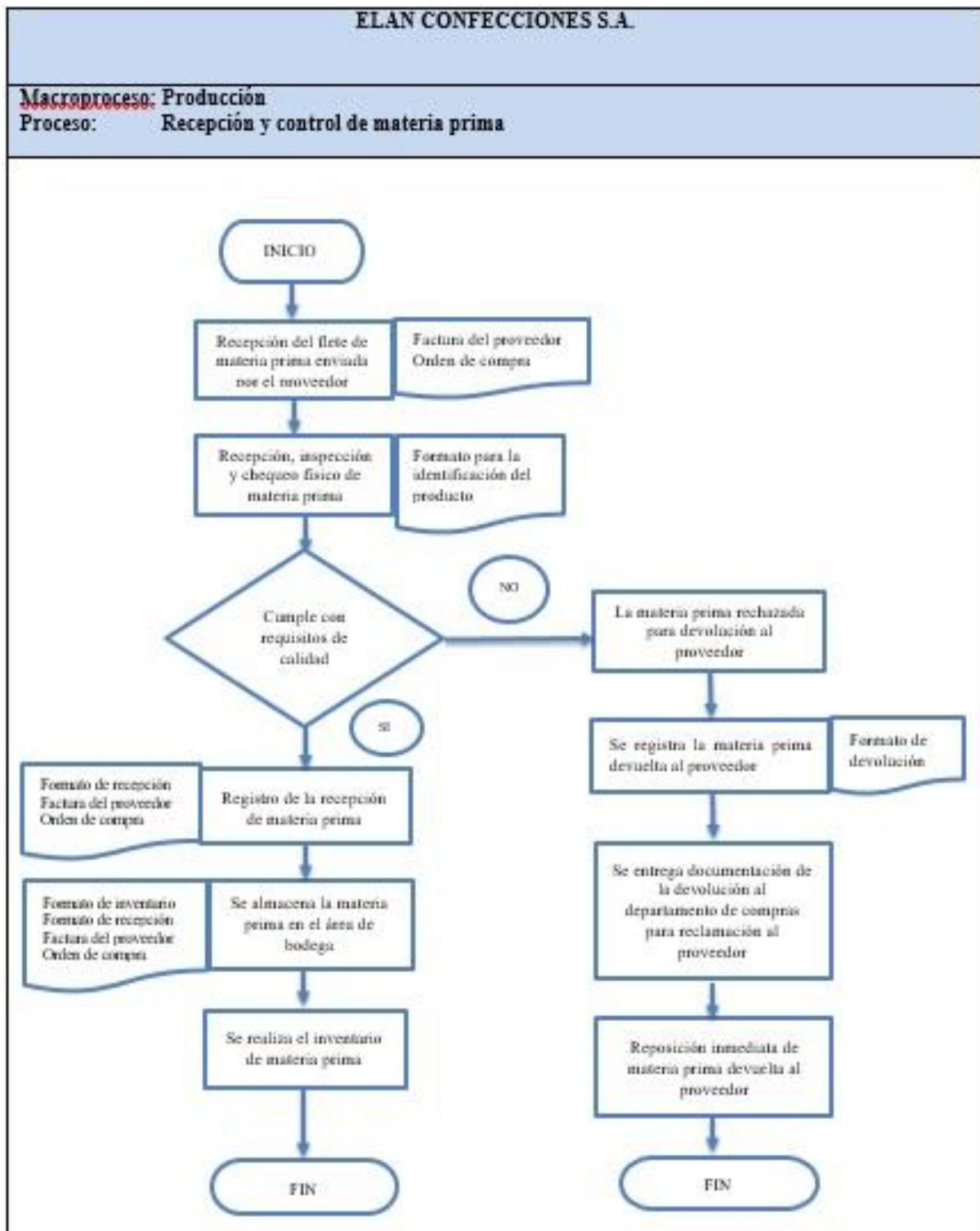


Fuente: (ELAN, 2019)

3.2.3. Diagrama de flujo del proceso de recepción y control de materia prima

Figura 27

Flujograma del proceso de recepción y control de materia prima directa



Fuente: (ELAN, 2022)

3.2.4. Matriz SIPOC del proceso de recepción y control de materia prima de la empresa ELAN Confecciones

Tabla 5

Matriz SIPOC del proceso de recepción y control de materia prima directa

PROVEEDORES (SUPPLIERS)	ENTRADAS (INPUTS)	PROCESO (PROCESS)	SALIDAS (OUTPUTS)	CLIENTES (CUSTOMERS)
Proveedor de materia prima	Telas e insumos. Guía de remisión. Factura.	Recepción del flete de materia prima enviada por el proveedor	Lista de la materia prima receptada	Jefe de bodega
Jefe de bodega	Lista de la materia prima receptada Orden de compra con las especificaciones técnicas.	Recepción, inspección y chequeo físico de materia prima	Lista de verificación de la inspección física y especificaciones técnicas.	Jefe de producción
Jefe de bodega Jefe de producción	Lista de verificación de la inspección física y especificaciones técnicas.	Verificación y registro de la materia prima defectuosa para devolución al proveedor	Informe de novedades con la lista de materiales e insumos defectuosos para devolución al proveedor.	Contador/a
Jefe de producción	Informe de novedades con la lista de materiales e insumos defectuosos para devolución al proveedor.	Entrega de la documentación de la devolución al departamento de compras para reclamación	Materiales e insumos defectuosos. Lista de materiales aceptados.	Asistente de compras
Auxiliares de bodega	Lista de materiales aceptados.	Almacenamiento de la materia prima en el área de bodega	Lista de materiales almacenados en bodega.	Jefe de bodega
Auxiliares de bodega Jefe de bodega Jefe de producción	Lista de materiales almacenados en bodega.	Inventario de materia prima almacenada en bodega	Informe inventario de materia prima.	Contador/a

Fuente: (ELAN, 2022)

3.3. Resultado de la encuesta aplicada al personal de la empresa ELAN Confecciones

Se muestran los resultados porcentuales más importantes recolectados en ELAN Confecciones, relacionados con las actividades de recepción de materiales e insumos, con el propósito de realizar el análisis estadístico respectivo e identificar posibles falencias. El cuestionario, las tablas de frecuencias y gráficas con las interpretaciones correspondientes, se encuentran detalladas en el Anexo 3.

Tabla 6

Resultados de la encuesta aplicada al personal de ELAN Confecciones

No.	DESCRIPCIÓN	OPCIÓN						TOTAL	
		SI		NO		NO SABE			
		F	%	F	%	F	%		
1.	Recepción de materia prima	45	70%	12	18%	8	12%	65	100%
2.	Instalaciones adecuadas para la recepción y control de materia prima	49	76%	10	15%	6	9%	65	100%
3.	Documentación requerida para la recepción y control de materia prima	35	54%	19	29%	11	17%	65	100%
4.	Inspección de materia prima	40	62%	15	23%	10	15%	65	100%
5.	Control estadístico de calidad	10	15%	45	70%	10	15%	65	100%
6.	Incremento de no conformidad en productos terminados	45	70%	8	12%	12	18%	65	100%
7.	Registro de materia prima de mala calidad	50	77%	5	8%	10	15%	65	100%
8.	Devolución de materia prima en buen estado al proveedor	45	69%	9	14%	11	17%	65	100%
9.	Almacenamiento de materia prima	48	74%	8	12%	9	14%	65	100%
10.	Estandarización de los procedimientos de control de materia prima	4	6%	49	76%	12	18%	65	100%

Se observa que la empresa ELAN Confecciones no realiza un control estadístico de la calidad sobre la materia prima directa, además, no se encuentran estandarizados los procedimientos de control en base a una normativa técnica.

3.3.1. Análisis de las deficiencias encontradas en el proceso de recepción y control de materia prima

El presente análisis se centra en los factores negativos encontrados como resultado de la encuesta utilizada en ELAN Confecciones, en la tabla se representan las deficiencias significativas en la recepción de materia prima.

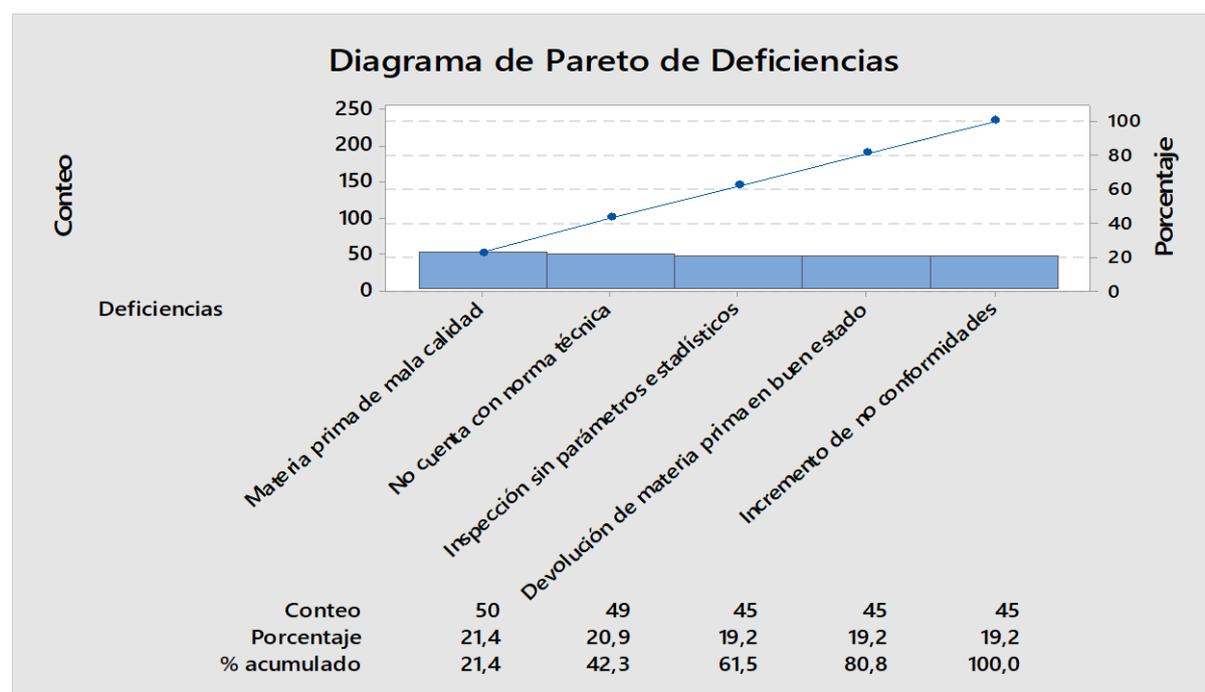
Tabla 7

Deficiencias en el control de materia prima

Deficiencias en el proceso de control de materia prima durante el año 2019				
No.	Problema	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	Inspección de materia prima sin parámetros estadísticos	45	19%	19%
2	Incremento de las no conformidades en los productos terminados	45	19%	38%
3	No cuenta con una norma técnica para la estandarización de procedimientos de control de materia prima	49	21%	59%
4	Alto riesgo de adquirir materia prima de mala calidad	50	22%	81%
5	Alto riesgo de realizar devoluciones al proveedor de materia prima en buen estado	45	19%	100%
TOTAL		234	100%	

Figura 28

Diagrama sobre principales deficiencias encontradas en el control de materia prima



3.4. Resultado del diagnóstico

La información recabada en ELAN Confecciones, permitió realizar los análisis estadísticos necesarios para identificar problemas en el proceso de recepción y control de materia prima.

- Inspección de materia prima sin parámetros estadísticos:

Con relación al control estadístico de calidad, se determina que la entidad no cuenta con actividades eficientes para la detección de defectos en los materiales, por la ausencia de herramientas e instrumentos acorde con las necesidades particulares de la organización; esto genera falencias en los resultados de las actividades de inspección.

- Incremento de las no conformidades en los productos terminados:

Se evidencia el incremento de las no conformidades o materia prima que no cumple con parámetros aceptables de calidad, hecho que se genera principalmente al momento de la recepción de los materiales e insumos, provocando retrasos en la producción, debido a que se realizan acciones correctivas tardías, es decir, una vez confeccionadas las prendas de vestir, aumentando el riesgo de pérdidas económicas.

- Ausencia de una norma técnica para estandarizar las actividades de control de calidad de los materiales e insumos:

Adicionalmente, se observa la falta de utilización de un plan de muestreo que organice de manera efectiva el tipo y el nivel de inspección de los lotes de materia prima, que permita evaluar los atributos físicos de cada tejido, y así determinar el estado de deterioro del material analizado. Esto se debe a que la empresa no ha implementado una norma técnica que estandarice el uso de herramientas estadísticas y mejore la ejecución de las tareas.

- Alto riesgo de adquirir materia prima de mala calidad:

Por otra parte, se observa un alto riesgo de baja calidad, precisamente al no mantener un control estadístico y la aplicación de una norma técnica que asegure la ejecución de procedimientos eficientes. Además, del incremento en las devoluciones de materia prima en buen estado a los proveedores, por la deficiente inspección de calidad que actualmente realiza la empresa.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Diseño de un manual de procedimientos para la recepción y el control de materia prima basado en la Norma IRAM 15-1 / ISO 2859-1

Por medio de los fundamentos teóricos investigados y resultados del estudio, se considera la elaboración de un manual de procedimientos para la recepción y control de materia prima basado en la norma IRAM 15-1 / ISO 2859-1.

Luego del desarrollo de este manual y para su posterior implementación, será necesario la aprobación de la gerencia, debido a que es fundamental la constancia de este particular en el documento. Posteriormente se procederá a la distribución y socialización del manual de procedimientos a los encargados y operarios de bodega de la empresa en cuestión.

La presente propuesta basada en la norma IRAM 15-1 / ISO 2859-1, pretende convertirse en una fuente de información y guía en el control de la calidad de los materiales. Esta herramienta busca minimizar los riesgos de adquirir materia prima de baja calidad. El procedimiento de recepción de materias primas, está orientado al cumplimiento de las actividades de inspección del material adquirido, al momento de su llegada a las instalaciones de la empresa. El manual está diseñado para convertirse en una herramienta guía que busca mejorar el proceso ya existente reduciendo al mínimo las deficiencias del mismo, mediante estándares de calidad preestablecidos y ajustados con la realidad de la empresa.

ELAN CONFECCIONES



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA RECEPCIÓN Y CONTROL DE
MATERIA PRIMA BASADO EN LA NORMA IRAM 15-1 / ISO 2859-1
Área de Bodega**

FIRMA DE REVISIÓN Y APROBACIÓN			
Versión 01	Nombre/cargo	Fecha	Firma
Elaborado por:	Ricardo Romero/estudiante	dd/mm/aa	
Revisado por:		dd/mm/aa	
Aprobado por:		dd/mm/aa	
CONTROL DE CAMBIOS			
Versión	Descripción del cambio	Fecha de actualización	
01	Edición original	2023	

ATUNTAQUI – 2023

	EMPRESA ELAN CONFECCIONES		Página	2
	Proceso	Recepción y control de materia prima	Versión	01
			Código	PR-RMP-01

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Índice de contenidos	2
1.1 Objetivo	3
1.2 Alcance	3
1.3 Políticas	3
1.4 Definiciones	4
1.5 Caracterización del procedimiento de recepción de materia prima	5
1.6 Descripción de los procedimientos	6
1.6.1 Recepción de materiales e insumos en el área de almacenamiento (PR-RMP-01)	7
1.6.2 Selección del plan de muestreo a ser implementado (PR-RMP-02)	10
1.6.3 Inspección de materiales e insumos en el área de almacenamiento (PR-RMP-03)	16
1.6.4. Verificación de condiciones para el almacenamiento de la materia prima (PR-RMP-04)	21
1.6.5. Levantamiento de No Conformidades (PR-RMP-05)	24

	EMPRESA ELAN CONFECCIONES		Página	3
	Proceso	Recepción y almacenamiento de materia prima	Versión	01
			Código	PR-RMP-01

1.1 Objetivo

Definir los estándares para la recepción de materia prima realizado por la empresa ELAN Confecciones, con el fin de mejorar las actividades de recepción y almacenamiento de los materiales e insumos, y reducir el riesgo de desperdicio y deterioro de estos bienes.

1.2 Alcance

El manual está dirigido a los trabajadores de bodega, el mismo que será aplicado a todos los materiales e insumos destinados a la confección de productos finales de ELAN Confecciones.

1.3 Políticas

- Toda materia prima adquirida deberá ser sustentada con toda la documentación pertinente y completa de las operaciones realizadas.
- La empresa deberá designar una zona apropiada en bodega para la receptor y almacenar los materiales adquiridos.
- Se deberá registrar todos los materiales que ingresen a bodega, y que haya sido aceptada en conformidad con los requerimientos técnicos de la empresa, para el almacenamiento y posterior utilización en el proceso de fabricación.

	EMPRESA ELAN CONFECCIONES		Página	4
	Proceso	Recepción y almacenamiento de materia prima	Versión	01
			Código	PR-RMP-01

1.4 Definiciones

- **Recepción.** Es la acción de recibir un objeto o producto de acuerdo con ciertas características previamente especificadas, respaldada por documentos derivados esta operación.
- **Materia prima.** Representa todos los materiales de origen mineral, animal o vegetal, que se someten a transformación para convertirlos en productos terminados o bienes de consumo.
- **Almacenamiento.** Es la actividad destinada a recibir, clasificar, ordenar y ubicar las materias primas o productos terminados dentro de espacios físicos apropiados para asegurar la conservación.
- **Bodega.** Espacio físico dentro de las instalaciones de una empresa, utilizado para almacenar de forma ordenada los materiales, insumos, y productos terminados.
- **Desperdicio de materiales.** Material sobrante que se encuentra deteriorado o no cumple con las especificaciones técnicas.
- **Deterioro de materiales.** Materiales dañados por la acción de agentes químicos, oxidación, corrosión, efectos climáticos o del medio ambiente, inadecuada manipulación.

1.5 Caracterización del proceso de recepción de materia prima

Tabla 8

Caracterización de procesos

CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS						
	Proceso:	Recepción y almacenamiento de materia prima			Código:	PR-RMP-01
	Objetivo:	Receptar, verificar y almacenar los materiales e insumos adquiridos por la empresa.			Versión:	
	Alcance:	Recepción, verificación y almacenamiento de materiales e insumos, para ser entregados posteriormente al área de producción.			Elaborado por:	
	Responsable:	Jefe de producción			Aprobado por:	
	Indicador:	Número de materiales receptados, verificados y almacenados.			Fecha:	
ENTRADA	PROVEEDOR	CICLO	PROCEDIMIENTOS	RESPONSABLE	SALIDA	CLIENTES
Materiales e insumos	Proveedor interno solicitante de materia prima	P	Inicio del proceso Recepción de materiales e insumos en el área de almacenamiento (PR-RMP-01)	Jefe de bodega	Personal autorizado e instalaciones adecuadas	Jefe de producción
		H	Selección del plan de muestreo a ser implementado (PR-RMP-02)	Auxiliares de bodega	Materia prima debidamente receptada, verificada y almacenada	Jefe de producción Contador/a
	Proveedor externo de materia prima	V	Desarrollo del proceso Inspección de materiales e insumos en el área de almacenamiento (PR-RMP-03) Verificación de condiciones para el almacenamiento de la materia prima (PR-RMP-04)	Jefe de bodega y auxiliares de bodega		
		A	Cierre del proceso Levantamiento de No conformidades (PR-RMP-05)	Jefe de producción	Materiales con posibles no conformidades	Control de calidad
DOCUMENTOS		REGISTROS		RIESGOS		NORMA
<ul style="list-style-type: none"> Facturas, órdenes de compra, guías de remisión. Especificaciones técnicas de materiales e insumos. 		<ul style="list-style-type: none"> Registro de materiales e insumos receptados y almacenados. Registro de materiales con posibles no conformidades. 		<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de almacenamiento insuficiente. Instalaciones inadecuadas para el almacenamiento. Daños en la materia prima. Incumplimiento de especificaciones técnicas. 		IRAM 15-1 / ISO 2859-1

	EMPRESA ELAN CONFECCIONES			
	Proceso	Recepción y almacenamiento de materia prima	Página	6
			Versión	01
		Código	PR-RMP-01	

1.6. Descripción de los procedimientos

- 1 Recepción de materiales e insumos en el área de almacenamiento (PR-RMP-01)
- 2 Selección del plan de muestreo a ser implementado (PR-RMP-02)
- 3 Inspección de materiales e insumos en el área de almacenamiento (PR-RMP-03)
- 4 Verificación de condiciones para el almacenamiento de la materia prima (PR-RMP-04)
- 5 Levantamiento de No Conformidades (PR-RMP-05)

EMPRESA ELAN CONFECCIONES			
	Proceso de recepción y almacenamiento de materia prima	Página	1 de 2
	Procedimiento de recepción de materiales e insumos en el área de almacenamiento	Versión	01
		Código	PR-RMP-01
Objetivo	Planificar apropiadamente la recepción de materiales e insumos, asegurando que los recursos necesarios estén disponibles para recibir los productos en el momento acordado con los proveedores y cumpliendo con los requisitos de calidad establecidos.		
Alcance	Este procedimiento aplica a todas las actividades relacionadas con la recepción de materiales e insumos en el área de almacenamiento de la empresa.		
Responsable	<p>Jefe de Compras: Será responsable de establecer las fechas y horarios de entrega, asegurando el cumplimiento de los tiempos acordados con los proveedores, vigilando que se cuente con la documentación necesaria para la entrega.</p> <p>Jefe de Almacén: Será responsable de designar al personal autorizado, verificar y asegurar que el área de bodega cuente con las condiciones físicas adecuadas para la recepción de los materiales e insumos.</p> <p>Auxiliares de Bodega: Serán responsables de recibir al proveedor, solicitando y verificando la documentación necesaria, descargar la materia prima y ubicarla en la zona destinada al control de requerimientos y estándares de calidad, clasificarla por lotes y registrar los criterios de recepción en la hoja de recepción de materiales.</p> <p>Jefe de Producción: Será responsable de supervisar la materia prima recibida y enviarla al área de control de calidad para la inspección por atributos.</p>		
Definiciones	<p>Materiales e Insumos: Son bienes utilizados en la elaboración y ensamblaje de los productos de la empresa.</p> <p>Proveedores: Son las personas o entidades que suministran los materiales e insumos a la empresa.</p> <p>Recepción: Es la actividad de recibir y registrar los materiales e insumos entregados por los proveedores en el almacén.</p>		
Normativas Referencias		ISO 9001:2015 IRAM 15-1 / ISO 2859-1	
Descripción del procedimiento			
1	El jefe de Compras coordinará con los proveedores las fechas y horarios de entrega de los materiales e insumos.		
2	El jefe de Almacén constatará que el área de bodega tenga la capacidad y condiciones físicas adecuadas, asegurándose de que haya suficiente espacio de almacenamiento y que el área esté limpia y ordenada.		
3	Los Auxiliares de Bodega recibirán al proveedor, solicitando toda la documentación requerida, como la orden de compra, factura y hoja de remisión, según el formato RG-ELAM-01.		
4	Los Auxiliares de Bodega procederán a verificar la documentación recibida, asegurándose de que los datos en la factura y orden de compra coincidan con los de la empresa.		
5	El personal deberá estar dotado de todos los implementos y equipos adecuados para su seguridad y el de la materia prima.		

6	La materia prima será clasificada por lotes de acuerdo al tipo de material. Cada lote estará formado por 100 rollos de 25 metros cada uno.
7	Seguidamente se procederá a registrar los criterios de recepción en la hoja de recepción de materias primas (RG-ELAM-02), en la que se anotarán todos los aspectos referentes a material y cualquier tipo de novedades relacionadas con la recepción.
8	El jefe de bodega firma el documento y envía una copia al departamento de compras y contabilidad.
9	Supervisa y envía a control de calidad los materiales para la respectiva inspección por atributos.
10	El personal deberá estar dotado de todos los implementos y equipos adecuados para su seguridad y el de la materia prima.
11	La materia prima será clasificada por lotes de acuerdo al tipo de material. Cada lote estará formado por 100 rollos de 25 metros cada uno.

Documentos y registro

Tabla 9

Hoja de verificación de documentos

		EMPRESA ELAN CONFECCIONES				RG-ELAM-01	
		Registro de verificación de documentos					
Fecha	Código	Proveedor	Tipo De Documento	Documento Recibido		Actividad Relacionada Al Documento	
				Si	No		

Tabla 10

Hoja de recepción de materia prima

		EMPRESA ELAN CONFECCIONES				RG-ELAM-02	
		Hoja de recepción de materia prima					
Fecha	Código	Proveedor	Producto	Cantidad	Estado físico de la materia prima		Observaciones
					Bueno	Malo	

Control de cambios

Fecha de Cambio	Número de Revisión	Descripción del Cambio	Responsable del Cambio

EMPRESA ELAN CONFECCIONES							
	Proceso de recepción y almacenamiento de materia prima	Página	1 de 6				
		Versión	01				
	Procedimiento de selección del plan de muestreo a ser implementado	Código	PR-RMP-02				
Objetivo	Determinar el plan de muestreo a seguir para la inspección de materia prima recibida en la empresa ELAN Confecciones. Para lo cual, se realizará la conformación de lotes homogéneos, y el nivel de inspección determinado según la norma IRAM 15-1. Se llevará a cabo una inspección por atributos, evaluando tres características: caída del tejido, solidez del color al frote y formación de frisas. Los resultados de la inspección serán registrados en una tabla de inspección, y se determinará la aceptabilidad o rechazo del lote según la tabla maestra para el nivel de AQL asignado.						
Alcance	Este procedimiento se aplica en la recepción y control de telas e insumos de la empresa ELAN Confecciones.						
Responsable	Encargado de control de calidad llevará a cabo las tareas descritas y realizar la inspección de los atributos de la materia prima de acuerdo con los procedimientos y normativas establecidas						
Definiciones	<p>Lotes homogéneos: Conjunto de unidades de materia prima que tienen características similares y que se agrupan para facilitar la inspección por atributos.</p> <p>Nivel de inspección: Tamaño de muestra establecido de acuerdo con la tabla de muestreo de la norma IRAM 15-1/ISO 2859-1 para determinar el nivel de calidad requerido.</p> <p>Nivel de AQL: Nivel de calidad aceptable, expresado como un porcentaje, que determina la cantidad de defectos permitidos en la muestra de inspección.</p>						
Normativas Referencias	ISO 9001:2015 IRAM 15-1 / ISO 2859-1						
Descripción del procedimiento							
Selección del plan de muestreo a ser implementado							
Se procederá a conformar los lotes homogéneos, considerando agrupar el mayor número de unidades por cada lote, según el RG-ELAM-03.							
Con el tamaño del lote establecido en el paso anterior, se emplea la tabla especificada en la norma IRAM 15-1, para el determinar el nivel de inspección.							
<p>Tabla 11 <i>Tamaño del lote y nivel de inspección</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Tamaño del lote</th> <th>Nivel de inspección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 151 a 280</td> <td>G</td> </tr> </tbody> </table>				Tamaño del lote	Nivel de inspección	De 151 a 280	G
Tamaño del lote	Nivel de inspección						
De 151 a 280	G						
Fuente: (IRAM 15-1, 2010)							
Se establecerá el tamaño de la muestra con el código de nivel G, de acuerdo a la tabla especificada en la norma IRAM 15-1.							

Tabla 12*Tamaño de la muestra*

Tamaño del lote	Nivel de inspección	Tamaño de la muestra
De 151 a 280	G	32

Fuente: (IRAM 15-1, 2010)

El jefe de producción y jefe de bodega realizarán una inspección visual minuciosa de cada una de las 32 unidades de la muestra y, verificarán los atributos preestablecidos según los requerimientos de calidad de la empresa.

Atributos:

- Caída del tejido
- Solidez del color al frote
- Formación de frisas

Se registra en la tabla de inspección diseñada para la empresa ELAN Confecciones (RG-ELAM-04), los defectos encontrados en las muestras analizadas, con la finalidad de asignar el AQL correspondiente al plan de muestreo simple.

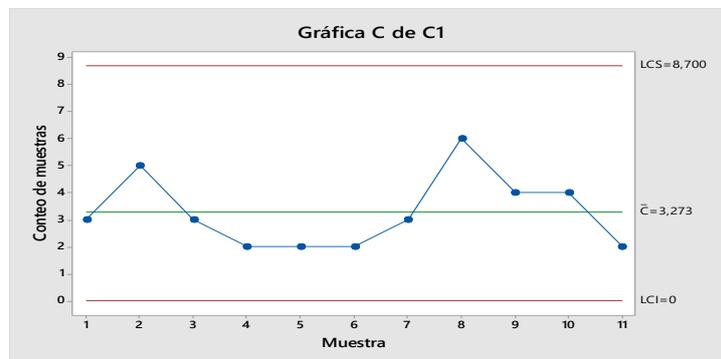
Tabla 13*Inspección de piezas defectuosas*

Control de materia prima					
Proveedor:		Tipo De Materia Prima:		Responsable:	
Pat Primo		Tela de punto 100% algodón		Jefe de bodega	
Tamaño del lote:		Tamaño de muestra:		Fecha:	
200 rollos		32 rollos			
Pieza	Conteo	Observación	Pieza	Conteo	Observación
1	0		17	0	
2	3	pieza defectuosa	18	2	pieza defectuosa
3	5	pieza defectuosa	19	2	pieza defectuosa
4	0		20	0	
5	0		21	0	
6	0		22	3	pieza defectuosa
7	0		23	6	pieza defectuosa
8	0		24	4	pieza defectuosa
9	0		25	0	
10	0		26	0	
11	0		27	0	
12	3	pieza defectuosa	28	0	
13	2	pieza defectuosa	29	0	
14	0		30	0	
15	0		31	4	pieza defectuosa
16	0		32	2	pieza defectuosa

Resultados de la inspección de la tela de punto (100% algodón)

Tabla 14*Resultados de la inspección*

	Piezas inspeccionadas	Piezas defectuosas	Número de defectos
Total	32	11	36

Gráfica de control**Figura 29***Diagrama C para el número de defectos***Análisis:**

La gráfica C reflejan muestra los defectos por rollo de tela, los cuales varían entre 0 y 8,7; cuyo promedio alcanza 3,27. Esto significa que el proceso es aparentemente estable, desde la perspectiva del control estadístico el número de defectos es manejable, por lo que, se pueden tomar cierto tipo de medidas que contribuyan a mejorar los resultados obtenidos. Para lo cual, se debe estratificar el problema, identificando la frecuencia de ocurrencia de los defectos y el nivel de afectación en la calidad del producto final.

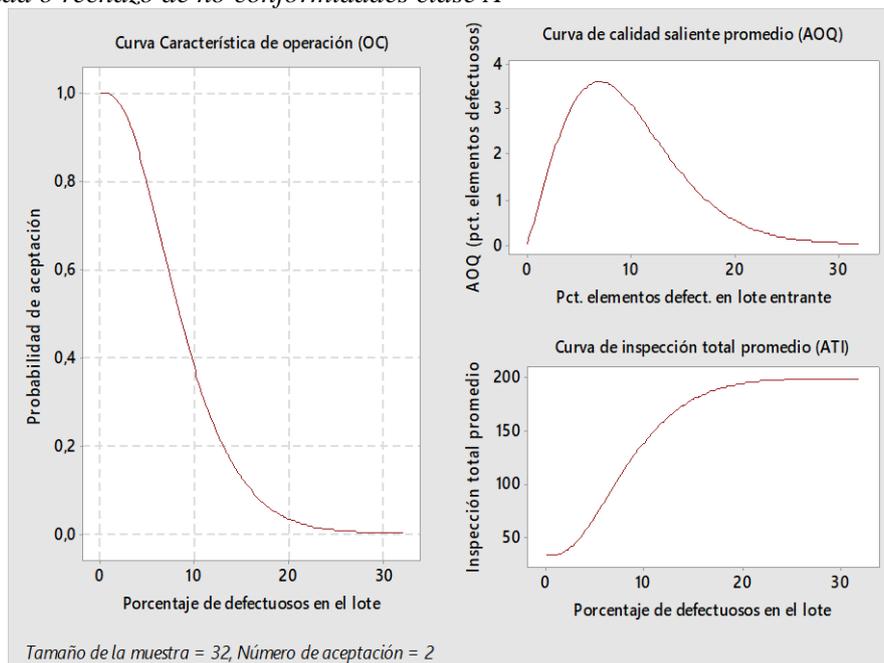
Determinación de aceptabilidad

El presente plan de muestreo simple, está diseñado con una inspección del porcentaje de piezas defectuosas. De acuerdo con la norma IRAM 15- 1 la empresa ELAN Confecciones, determinará la aceptabilidad del lote, siguiendo las consideraciones del plan de muestreo simple aplicado. Para lo cual, empleará la tabla maestra para el respectivo plan. En coherencia con el nivel de AQL asignado a cada una de las clases de no conformidades.

Tabla 15
Aceptabilidad o rechazo de no conformidades clase A

Tabla de aceptabilidad para no conformidades clase A			
NORMA IRAM 15-1		NIVEL DE AQL 2,5	
Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Número de aceptación	Número de rechazo
2	8	2	0
9	15	3	0
16	25	5	0
26	50	8	1
51	90	13	1
91	150	20	1
151	280	32	2
281	500	50	3
501	1200	80	5
1201	3200	125	7
3201	10000	200	10
10001	35000	315	14
35001	150000	500	21

Figura 30
Aceptabilidad o rechazo de no conformidades clase A



Resumen de los resultados obtenidos:

Muestreo de aceptación por atributos

Tipo de medición: Pasa/No pasa

Calidad del lote en porcentaje de elementos defectuosos

Tamaño del lote: 200

Utilizar la distribución binomial para calcular la probabilidad de aceptación

Método

Nivel de calidad aceptable (AQL)	2,5
Riesgo del productor(α)	0,05
Nivel de calidad rechazable (RQL o LTPD)	16
Riesgo del consumidor(β)	0,1

Planes generados

Tamaño de la muestra 32

Número de aceptación 2

Aceptar el lote si los elementos defectuosos en una muestra de 32 \leq 2; De lo contrario, rechazar

Porcentaje de elementos defectuosos	Probabilidad de aceptación	Probabilidad de rechazo	AOQ	ATI
2,5	0,955	0,045	2,005	39,6
16,0	0,095	0,905	1,273	184,1

Límite(s) de calidad saliente promedio (AOQL)

AOQL	En el porcentaje de defectuosos
3,586	6,924

Documentos y registro**Tabla 16**

Registro de Conformación de Lotes Homogéneos

		EMPRESA ELAN CONFECCIONES			RG-ELAM-03
		Registro de Conformación de Lotes Homogéneos			
Tipo de Materia Prima	Tamaño del Lote	Código del Lote	Fecha de Conformación	de	Responsable

Tabla 17

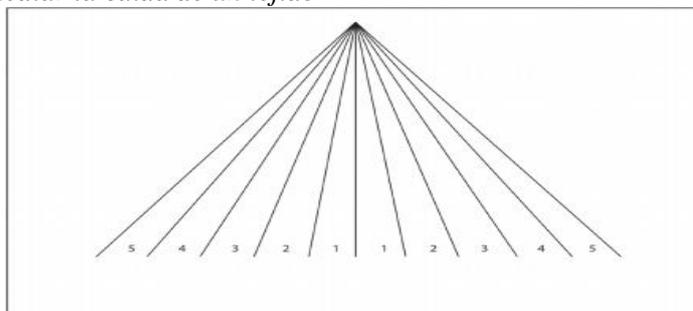
Registro para Inspección de Piezas Defectuosas

		EMPRESA ELAN CONFECCIONES			RG-ELAM-04	
Registro de Inspección de Piezas Defectuosas						
Control de materia prima	Proveedor: Pat Primo	Tipo de Materia Prima: Tela de punto 100% algodón	Responsable: jefe de bodega	Tamaño del Lote: 200 rollos	Tamaño de muestra: 32 rollos	Fecha: [Fecha]

Control de cambios

Fecha de Cambio	Número de Revisión	Descripción del Cambio	Responsable del Cambio

EMPRESA ELAN CONFECCIONES			
	Proceso de recepción y almacenamiento de materia prima	Página	1 de 5
	Procedimiento de inspección de materiales e insumos en el área de almacenamiento	Versión	01
		Código	PR-RMP-03
Objetivo	Realizar la inspección de los materiales e insumos en el área de almacenamiento, siguiendo las normas ISO 9001:2015 e IRAM 15-1/ISO 2859-1. La inspección tiene como finalidad asegurar que los materiales cumplan con los estándares de calidad antes de ser utilizados en el proceso de producción.		
Alcance	Este procedimiento abarca la inspección en el área de almacenamiento de ELAN Confecciones, específicamente en los materiales textiles como tela de algodón, poliéster y polialgodón. La inspección se realizará mediante atributos específicos, como la caída del tejido, solidez del color al frote y formación de frisas, de acuerdo con las escalas de evaluación establecidas por IRAM 15-1/ISO 2859-1.		
Responsable	Encargado de control de calidad llevará a cabo las tareas descritas y realizar la inspección de los atributos de la materia prima de acuerdo con los procedimientos y normativas establecidas		
Definiciones	<p>Lotes homogéneos: Conjunto de unidades de materia prima que tienen características similares y que se agrupan para facilitar la inspección por atributos.</p> <p>Nivel de inspección: Tamaño de muestra establecido de acuerdo con la tabla de muestreo de la norma IRAM 15-1/ISO 2859-1.</p> <p>Nivel de AQL: Nivel de calidad aceptable, expresado como un porcentaje, que determina la cantidad de defectos permitidos en la muestra de inspección.</p>		
Normativas Referencias		ISO 9001:2015 IRAM 15-1 / ISO 2859-1	
Descripción del procedimiento			
Extracción de la muestra a ser inspeccionada			
1	En primer lugar, se deben formar lotes homogéneos, es decir, que deben encontrarse elementos del mismo tipo, en un número de 100 o más unidades.		
2	Los lotes deben estar agrupados y ordenados en un área adecuada, destinada únicamente para este fin. Esto facilitará la extracción de la muestra. Se deberá evitar el exceso de manipulación que pueda deteriorar las muestras.		
3	Se asignará un número a cada unidad del lote. Esto ayudará a identificar con mayor precisión cada elemento del lote que será parte de la muestra.		
4	El tamaño de la muestra queda establecido de acuerdo a las especificaciones de la tabla de muestreo, conforme a la norma IRAM 15-1.		
Inspección por atributos: Caída del tejido			
5	Se procede a marcar un punto en el centro de un pliego de cartulina.		
	Se traza una línea vertical y a partir del punto señalado anteriormente se traza una línea a 45° a cada lado.		
6	Dividir el plano en 5 partes iguales, numerando del 1 al 5 de manera que el 5 quede a los extremos.		
7	Colocar cada muestra de tela en el centro de punto y sujetar con un alfiler y dejar caer la tela.		
8	Aplicar el sistema de medición con la escala predeterminada.		

Figura 31*Sistema para mediar la caída de un tejido*

Fuente: (Baxter, 2014)

Escala de caída:**Tabla 18***Escala de la caída del tejido*

1	2	3	4	5
alta caída	alta media	media	media baja	baja caída

Fuente: (Baxter, 2014)

Resultados esperados:

Tela 100% algodón: 1 alta caída

Tela 100% poliéster: 2 alta media

Tela polialgodón: 1 alta caída

Inspección por atributos: Solidez del color al frote

- 9** Se procede a obtener una muestra de paño de 15 x 15 cm y, se lo envuelve en el dedo índice para frotar en línea recta delante hacia atrás en una distancia de 10 cm.
- 10** Repetir el procedimiento durante 20 ciclos.
- 11** Repetir la prueba con el paño húmedo, eliminando el exceso de agua.
- 12** Al finalizar los 20 ciclos se deja descansar el tejido textil y se podrán observar a simple vista los resultados del cambio de color al compararla con la tela original.
- 13** Aplicar el sistema de medición con la escala predeterminada.
- 14** Se procede a obtener una muestra de paño de 15 x 15 cm y, se lo envuelve en el dedo índice para frotar en línea recta delante hacia atrás en una distancia de 10 cm.

Escala de cambio de color:**Tabla 19***Escala de cambio de color del tejido*

1	2	3	4	5
demasiado cambio	cambio considerable	cambio notable	cambio ligero	no cambia o cambio insignificante

Fuente: (Baxter, 2014)

Rango de evaluación:**Tabla 20***Rango de cambio de color del tejido*

1-2	3	4	5
no satisfactorio	mínimo admisible	pasable	satisfactorio

Fuente: (Baxter, 2014)

Resultados esperados:

Tela algodón/poliéster = 4 cambio ligero

Tela algodón/algodón = 4 cambio ligero

Escala de transferencia de color:**Tabla 21***Escala de transferencia del color*

1	2	3	4	5
extremadamente manchado	manchado considerable	manchado notable	manchado ligero	no mancha o manchado insignificante

Fuente: (Baxter, 2014)

Rango de evaluación:**Tabla 22***Rango de la transferencia de color*

1-2	3	4	5
no satisfactorio	mínimo admisible	pasable	satisfactorio

Fuente: (Baxter, 2014)

Resultados esperados:

Tela poliéster/algodón seco = 3, manchado notable

Tela algodón/algodón seco = 1, extremadamente manchado

Tela poliéster/algodón húmedo = 3, manchado notable

Tela algodón/algodón húmedo = 1, extremadamente manchado

Inspección por atributos: Formación de frisas

- 15** Se procede a extraer 3 muestras de 10x10 cm y se las coloca sobre un área plana sujetas con cinta adhesiva en los extremos.
- 16** Con un material abrasivo (borrador blanco, rojo y azul) y una pelusa realizar 20 ciclos circulares.
- 17** Evaluar de acuerdo a los parámetros predeterminados
Fórmula para resultados:
 m1= borrador blanco
 m2= borrador rojo

m3= borrador azul

Resultado (x) = $m1 + m2 + m3 / 3$

Escala de formación de pelusa:

Tabla 23

Escala de formación de frisa del tejido

1	2	3	4	5
formación muy severa	formación severa	formación modera	formación ligera	ninguna formación

Fuente: (Baxter, 2014)

Rango de evaluación:

Tabla 24

Rango de formación de frisas

1-2	3	4	5
no satisfactorio	mínimo admisible	pasable	satisfactorio

Fuente: (Baxter, 2014)

Resultados esperados:

Tela 100% algodón:

Borrador blanco (m1): 3, formación moderada de frisas

Borrador rojo (m2): 2, formación severa de frisas

Borrador azul (m3): 2, formación severa de frisas

Resultado (x) = $m1 + m2 + m3 / 3$

$X = 3 + 2 + 2 = 7 / 3 = 2.3$

Tela poliéster:

Borrador blanco (m1): 4, ninguna formación de frisas

Borrador rojo (m2): 4, ninguna formación de frisas

Borrador azul (m3): 4, ninguna formación de frisas

Resultado (x) = $m1 + m2 + m3 / 3$

$X = 4 + 4 + 4 = 12 / 3 = 4$

Tela polialgodón:

Borrador blanco (m1): 4, ninguna formación de frisas

Borrador rojo (m2): 4, ninguna formación de frisas

Borrador azul (m3): 4, ninguna formación de frisas

Resultado (x) = $m1 + m2 + m3 / 3$

$X = 4 + 4 + 4 = 12 / 3 = 4$

Presentación del producto para el muestreo

Tabla 25*Ficha técnica del tejido para muestreo***Tela de punto**

	Tipo	Tela pique de algodón
	Clase	Artículo textil
	Tamaño	150 centímetros de ancho
	Composición	100% algodón
	Peso	151 - 200 g/m ²

Documentos y registro

No se requiere

Control de cambios

Fecha de Cambio	Número de Revisión	Descripción del Cambio	Responsable del Cambio

Insumos**Hilos de coser****Inspección por atributos: Torsión****18** Se obtienen las muestras para el análisis de las fibras que componen los insumos adquiridos.**19** Se prepara el equipo (torsiómetro electrónico) necesario para medir la torsión de los insumos.**Figura 32***Torsiómetro electrónico*

Fuente: (Rosero, 2018)

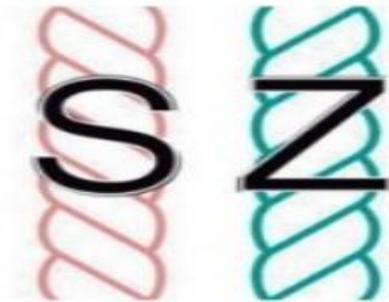
20

Evaluar los siguientes parámetros de torsión: sentido y coeficiente de torsión.

➤ **Sentido de la torsión:**

Figura 33

Sentido de la torsión en hilos de coser



Fuente: (Rosero, 2018)

➤ **Coefficiente de torsión:**

Tabla 26

Coefficientes de torsión

COEFICIENTES DE TORSIÓN	
Destino del hilo	α Métrico
Urdimbre	4,2
Trama	3,4
Bonetería	2,4
Crepe	5

Fuente: (Rosero, 2018)

21

Realizar 3 pruebas de torsión de las muestras de los insumos previamente seleccionadas y establecer la media, desviación estándar y coeficiente de variación:

Tabla 27

Pruebas de torsión

NÚMERO DE PRUEBAS	TORSIONES POR METRO (T/M)	SENTIDO DE TORSIÓN
Prueba 1	102,5	S
Prueba 2	155	
Prueba 3	100,8	
Media	358,3	
Desviación estándar	9,10	
Coefficiente de variación	2,88%	

Fuente: (Rosero, 2018)

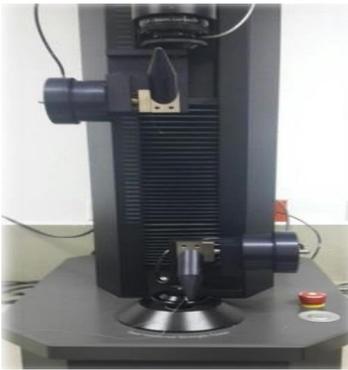
22

Aplicar la siguiente fórmula para un cálculo exacto:

$$\text{Transformación: } 358,3 \frac{\text{torsiones}}{\text{metros}} * \frac{1 \text{ metro}}{39,37 \text{ pulg}} = 9,10 T_{pp}$$

$$T_{pp} = \alpha \sqrt{Ne} = \alpha = \frac{T_{pp}}{\sqrt{Ne}} = \frac{9,10}{\sqrt{10}} = 2,88$$

Fuente: (Rosero, 2018)

	Página: 7 de 7								
22	<p>Establecer la aceptabilidad o rechazo de los insumos de acuerdo con los resultados obtenidos, tomando en consideración los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Resistencia: A mayor torsión, mayor resistencia. ➤ Elasticidad: A mayor torsión, mayor elasticidad. ➤ Contracción: Hilos y tejidos con demasiada torsión, se encogen con facilidad. 								
	Normativa de referencia: IRAM 15-1 / ISO 2859-1 ISO 2061-2015								
	Inspección por atributos: Resistencia a la tracción								
23	Realizar la prueba de resistencia a la tracción mediante la técnica de Bach.								
24	<p>Preparar el equipo (dinamómetro electrónico) necesario para medir la resistencia a la tracción de los insumos.</p> <p>Figura 34 <i>Dinamómetro</i></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: (Rosero, 2018)</p>								
25	<p>Evaluar los siguientes parámetros de resistencia a la tracción:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Resistencia a la rotura. ➤ Alargamiento a la rotura. ➤ Tiempo de rotura. 								
26	<p>Calibrar el dinamómetro de acuerdo con las siguientes especificaciones:</p> <p>Tabla 28 <i>Calibración del dinamómetro</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DINAMÓMETRO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Detección de rotura:</td> <td style="text-align: right;">20%</td> </tr> <tr> <td>Pretensión:</td> <td style="text-align: right;">5,00 CN</td> </tr> <tr> <td>Velocidad:</td> <td style="text-align: right;">250,00 mm/min</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: (Rosero, 2018)</p>	DINAMÓMETRO		Detección de rotura:	20%	Pretensión:	5,00 CN	Velocidad:	250,00 mm/min
DINAMÓMETRO									
Detección de rotura:	20%								
Pretensión:	5,00 CN								
Velocidad:	250,00 mm/min								

27

Realizar 10 pruebas de resistencia a la tracción de las muestras de los insumos previamente seleccionadas y establecer la media, desviación típica, límites de confianza y coeficiente de variación:

Tabla 29*Pruebas de resistencia a la tracción*

NÚMERO DE PRUEBAS	FUERZA MÁXIMA (CN)	EXTENSIÓN %	TIEMPO DE ROTURA
Prueba 1	669,03	6,51	0:09
Prueba 2	652,2	5,68	0:09
Prueba 3	630,41	6,1	0:08
Prueba 4	663,95	5,5	0:08
Prueba 5	601,53	5,58	0:10
Prueba 6	632,95	5,99	0:08
Prueba 7	666,27	6,09	0:09
Prueba 8	642,01	5,76	0:08
Prueba 9	530,62	5,01	0:08
Prueba 10	762,41	6,35	0:06
Media	645,14	5,86	0:08
Desviación típica	9,03%	7,59%	-
Límites de confianza	27,56	0,6287	-
Coefficiente de variación	11,08%	9,26%	-

Fuente: (Rosero, 2018)

28

Establecer la aceptabilidad o rechazo del insumo de acuerdo con los resultados obtenidos, tomando en consideración los siguientes aspectos:

- Mayor fuerza aplicada.
- Mayor extensión o elongación obtenida.
- Mayor tiempo transcurrido hasta la rotura.

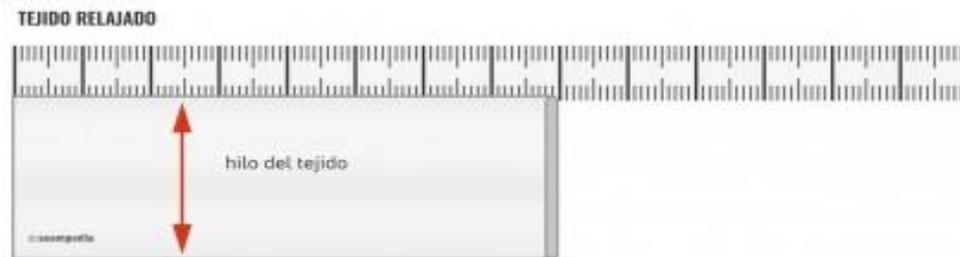
La resistencia de los hilos de coser es sumamente importante debido a que tiene incidencia directa con las roturas observadas en las máquinas al momento de la confección. Por consiguiente, la mayor resistencia de estos insumos garantiza una producción más eficiente y rentable, además de productos con mayor calidad y durabilidad.

Normativa de referencia: IRAM 15-1 / ISO 2859-1
ISO 2062-2009

Página: 9 de 9	
Inspección por atributos: Vellosidad	
29	<p>Realizar la inspección de vellosidad mediante la utilización del semiplano para textiles.</p> <p>Figura 35 <i>Semiplano para textiles</i></p>  <p style="text-align: center;">Fuente: (Pocoroba, 2016)</p>
30	Establecer mediante observación la distribución de las fibras del hilo de coser, es decir, las cortas menores al diámetro del insumo, y las largas de acuerdo con la longitud y mayores al diámetro del insumo.
31	Determinar el índice de pillosidad, tomando como muestra 5cm de hilos de coser repelado y posteriormente proceder a contar la cantidad de pelos visibles.
32	Establecer la aceptabilidad o rechazo del insumo, tomando en consideración la menor cantidad de vellosidad observable.
Normativa de referencia: IRAM 15-1 / ISO 2859-1	
Inspección por atributos: Regularidad	
33	<p>Realizar la inspección de regularidad mediante la utilización de un regularímetro para textiles.</p> <p>Figura 36 <i>Regularímetro</i></p>  <p style="text-align: center;">Fuente: (Pocoroba, 2016)</p>
34	Obtener las masas de distintas secciones de los hilos de coser mediante el uso del regularímetro.
35	Determinar el coeficiente que valora la irregularidad de los hilos de coser, tomando en consideración que un porcentaje (U%) bajo significa que los insumos son regulares.

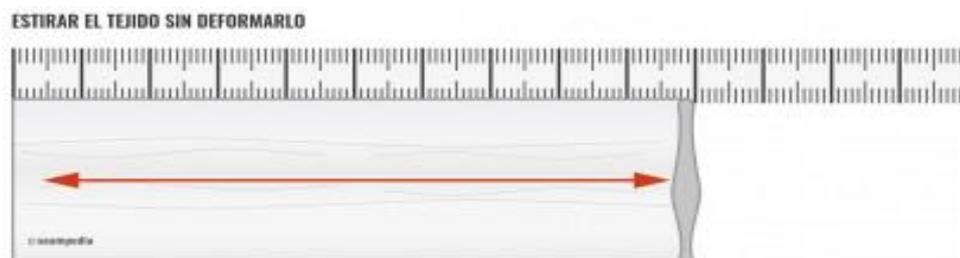
Página: 10 de 10																																																									
36	La prueba se debe realizar con al menos 500 metros de hilos de coser dentro de un tiempo de 2,5 minutos, cuyos resultados irán variando de acuerdo con la sección del material analizado.																																																								
37	Identificar los defectos e imperfecciones del hilo de coser como: puntos delgados, gruesos, neps, nudos, etc.																																																								
38	<p>Obtener los resultados de las mediciones efectuadas por el regularímetro:</p> <p>Tabla 30 <i>Prueba de regularidad</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Análisis</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>Promedio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U%</td> <td>7,05</td> <td>6,98</td> <td>8,15</td> <td>7,22</td> <td>7,87</td> <td>7,45</td> </tr> <tr> <td>CV%</td> <td>8,88</td> <td>8,81</td> <td>10,21</td> <td>9,09</td> <td>9,98</td> <td>9,39</td> </tr> <tr> <td>P. delgados</td> <td>50</td> <td>41</td> <td>39</td> <td>22</td> <td>38</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>P. gruesos</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>5,8</td> </tr> <tr> <td>Neps</td> <td>15</td> <td>11</td> <td>15</td> <td>7</td> <td>19</td> <td>13,4</td> </tr> <tr> <td>Pilosidad</td> <td>24,11</td> <td>24,57</td> <td>22,99</td> <td>27,82</td> <td>28,33</td> <td>25,56</td> </tr> <tr> <td>Tensión %</td> <td>62,5</td> <td>75</td> <td>75</td> <td>62,5</td> <td>62,5</td> <td>67,5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: (Pocoroba, 2016)</p>	Análisis	1	2	3	4	5	Promedio	U%	7,05	6,98	8,15	7,22	7,87	7,45	CV%	8,88	8,81	10,21	9,09	9,98	9,39	P. delgados	50	41	39	22	38	38	P. gruesos	7	7	6	2	7	5,8	Neps	15	11	15	7	19	13,4	Pilosidad	24,11	24,57	22,99	27,82	28,33	25,56	Tensión %	62,5	75	75	62,5	62,5	67,5
Análisis	1	2	3	4	5	Promedio																																																			
U%	7,05	6,98	8,15	7,22	7,87	7,45																																																			
CV%	8,88	8,81	10,21	9,09	9,98	9,39																																																			
P. delgados	50	41	39	22	38	38																																																			
P. gruesos	7	7	6	2	7	5,8																																																			
Neps	15	11	15	7	19	13,4																																																			
Pilosidad	24,11	24,57	22,99	27,82	28,33	25,56																																																			
Tensión %	62,5	75	75	62,5	62,5	67,5																																																			
Tejido elástico																																																									
Inspección por atributos: Elasticidad del tejido																																																									
39	<p>Determinar el porcentaje de elasticidad de los tejidos elásticos utilizados en la confección, tomando en consideración los siguientes factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La elasticidad del tejido será la resultante de estirar al máximo la muestra seleccionada a lo largo y/o ancho, observando posibles deformidades. ➤ El rebote del tejido es la recuperación de las dimensiones iniciales del mismo, antes del estiramiento. 																																																								
40	<p>Realizar el cálculo del porcentaje de elasticidad seleccionando muestras con dimensiones de 25cm x 25cm.</p> <p>Figura 37 <i>Muestras para el cálculo de elasticidad</i></p> <p>Fuente: (Seampedia, 2019)</p>																																																								
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Para calcular la elasticidad al ancho del tejido se dobla la muestra por la mitad, utilizando una regla de precisión se procede a estirar el tejido y medir la dimensión alcanzada. 																																																								

Figura 38
Tejido relajado



Fuente: (Seampedia, 2019)

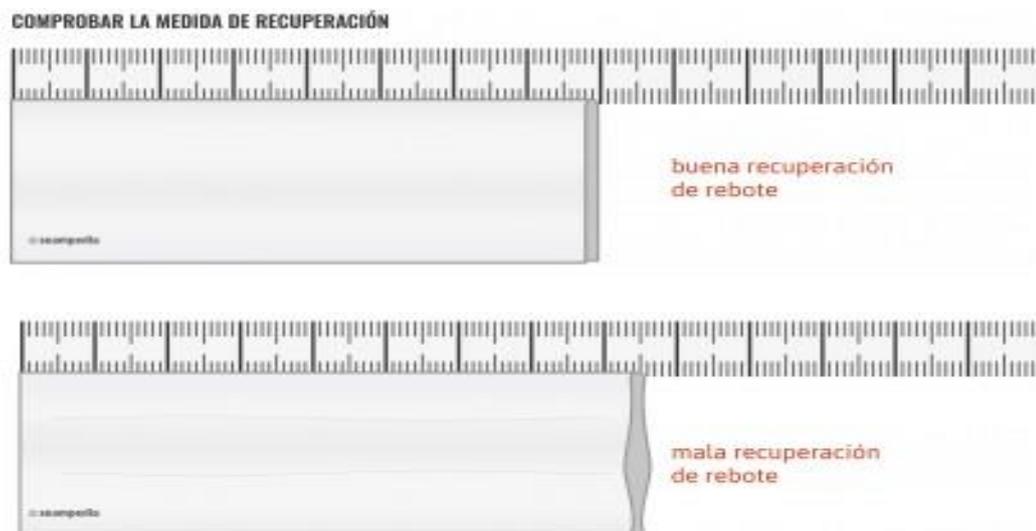
Figura 39
Estiramiento del tejido



Fuente: (Seampedia, 2019)

- Posteriormente, se mide nuevamente la muestra y se comprueba que haya recuperado la dimensión inicial.

Figura 40
Comprobación de la recuperación del tejido



Fuente: (Seampedia, 2019)

	Página: 12 de 12
41	<p>Obtener el porcentaje de elasticidad del tejido, aplicando la fórmula siguiente:</p> $PE = \frac{(medida\ inicial - medida\ final)}{medida\ inicial * 100}$
42	Determinar la aceptabilidad o rechazo del insumo considerando la capacidad de elasticidad sin deformaciones y la recuperación de las dimensiones iniciales.
Botones de plástico para confección	
Inspección por atributos: Resistencia al impacto	
43	<p>Realizar la inspección de resistencia al impacto de los botones de plástico mediante la utilización de un medidor de impacto.</p> <p>Figura 41 <i>Medidor de resistencia al impacto de botones plásticos</i></p>  <p style="text-align: center;">Fuente: (RAMP IMPEX, 2015)</p>
44	Establecer la muestra de botones plásticos de manera aleatoria, se utilizarán entre 100 a 200 para someterlos a la prueba de resistencia a impactos.
45	Determinar el tamaño del botón utilizando el calibrador del medidor de impactos y dividir el diámetro medido en milímetros por la constante 0,635mm.
46	Colocar cada uno de los botones de prueba en el centro del tubo vertical del medidor de impactos, regulando la altura seleccionada, dejando caer la masa metálica sobre los botones, para posteriormente retirarlos.
47	Realizar una inspección visual del estado de los botones de prueba. Si se observan rajaduras, grietas, astillamientos, o roturas, se deberá rechazar la muestra.

EMPRESA ELAN CONFECCIONES			
	Proceso de recepción y almacenamiento de materia prima		Página
			1 de 2
			Versión
		01	
Procedimiento de verificación de condiciones para el almacenamiento de la materia prima		Código	PR-RMP-04
Objetivo	Definir un sistema de monitoreo y control de las condiciones físicas de las bodegas utilizadas para el almacenamiento de materiales en la empresa ELAN Confecciones. El monitoreo asegurará que las condiciones ambientales sean adecuadas para preservar la calidad de los materiales y prevenir posibles daños o deterioros.		
Alcance	Este procedimiento aplica a todas las bodegas utilizadas para el almacenamiento de materiales en la empresa ELAN Confecciones. Incluye el monitoreo de variables físicas como la temperatura, humedad, iluminación, ventilación y limpieza de las bodegas. El monitoreo se realizará de acuerdo con la norma IRAM 15-1.		
Responsable	El responsable de este procedimiento es el jefe de Bodega, quien se encargará de realizar el monitoreo de las condiciones físicas de las bodegas y tomar acciones correctivas si es necesario. De igual manera, el Encargado de Control de Calidad colaborará en esta tarea.		
Definiciones	<p>Rango de Temperatura Permitido: Es el rango de temperaturas establecido como aceptable para el almacenamiento de los materiales en la bodega.</p> <p>Rango de Humedad Permitido: Es el rango de humedad relativa establecido como aceptable para el almacenamiento de los materiales en la bodega.</p> <p>Nivel de Iluminación Adecuado: Se refiere al nivel de iluminación recomendado para asegurar la correcta visualización y manipulación de los materiales almacenados.</p> <p>Requisitos de Ventilación y Circulación de Aire: Son las condiciones necesarias para mantener una adecuada calidad del aire en la bodega.</p> <p>Frecuencia de Limpieza y Mantenimiento: Es la periodicidad con la que se deben realizar la limpieza y mantenimiento de la bodega para asegurar su correcto funcionamiento y condiciones óptimas.</p>		
Normativas Referencias		ISO 9001:2015 IRAM 15-1 / ISO 2859-1	
Descripción del procedimiento			
1	Identificación de Bodegas y Materiales: El jefe de Bodega identificará todas las bodegas utilizadas para el almacenamiento de materiales y asignará un código a cada una de ellas. Se registrarán los tipos de materiales almacenados en cada bodega.		
2	Establecimiento de Parámetros: a. Se establecerán los parámetros de monitoreo para cada bodega, considerando los requisitos de la norma IRAM 15-1 y las especificaciones del fabricante para los materiales almacenados (RG-ELAM-05). Los parámetros incluirán: Rango de temperatura permitido. Rango de humedad permitido. Nivel de iluminación adecuado. Requisitos de ventilación y circulación de aire. Frecuencia de limpieza y mantenimiento.		
3	Registro de Condiciones:		

Página: 2 de 2	
	<p>El jefe de Bodega registrará periódicamente las condiciones físicas de cada bodega utilizando una hoja de registro (RG-ELAM-05).</p> <p>El registro se llevará a cabo al menos una vez al día, o con la frecuencia establecida en los requisitos específicos para ciertos materiales.</p>
4	<p>Evaluación de Condiciones: El Encargado de Control de Calidad revisará regularmente los registros de monitoreo para evaluar si las condiciones cumplen con los parámetros establecidos.</p> <p>En caso de encontrar desviaciones o condiciones no conformes, se tomarán acciones correctivas de inmediato.</p> <p>Las acciones correctivas pueden incluir ajustes en el control ambiental, notificación a proveedores, transferencia de materiales a otra bodega, entre otras medidas.</p>
5	<p>Acciones Correctivas: a. En caso de encontrar desviaciones o condiciones no conformes, el jefe de Bodega tomará acciones correctivas para corregir la situación. b. Se documentarán las acciones correctivas tomadas para evitar problemas similares en el futuro.</p>
6	<p>Reporte de Resultados: Se generará un informe periódico que resuma los resultados del monitoreo de las condiciones físicas de las bodegas y las acciones correctivas tomadas.</p> <p>El informe será presentado al Gerente de Producción y al Gerente de Calidad para su revisión y seguimiento.</p>
7	<p>Mantenimiento y Calibración de Equipos: Los equipos de monitoreo utilizados para medir las condiciones físicas serán sometidos a un programa regular de precisión y confiabilidad.</p>

Documentos y registro

Tabla 31

Registro de Condiciones de Bodegas

		EMPRESA ELAN CONFECCIONES					RG-ELAM-05	
		Registro de Condiciones de Bodegas						
Bodeg a	Códig o	Tipo de Materi al	Fech a	Temperatu ra (°C)	Humeda d (%)	Iluminació n (lux)	Ventilació n	Limpiez a

Control de cambios

	Fecha de Cambio	Número de Revisión	Descripción del Cambio	Responsable del Cambio	

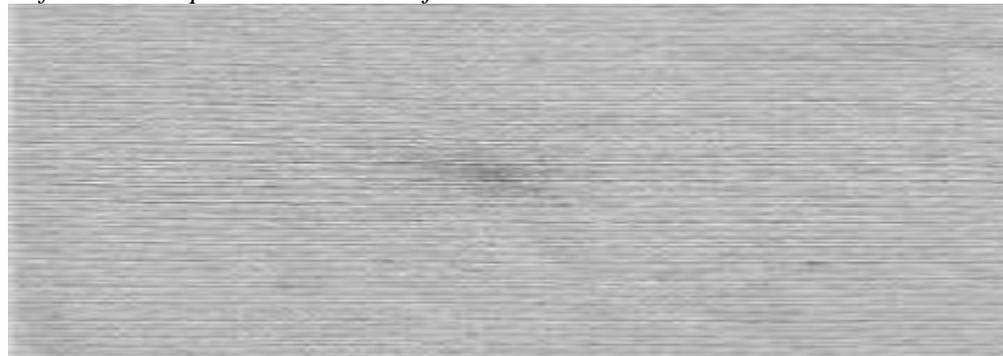
EMPRESA ELAN CONFECCIONES			
	Proceso de recepción y almacenamiento de materia prima	Página	1 de 5
		Versión	01
	Procedimiento de levantamiento de No conformidades	Código	PR-RMP-05
Objetivo	Determinar un sistema para la identificación, clasificación y registro de no conformidades en la materia prima recibida por la empresa ELAN Confecciones durante el proceso de inspección. Se busca asegurar que las no conformidades sean tratadas de manera adecuada, tomando acciones correctivas y preventivas para mejorar los estándares de calidad establecidos.		
Alcance	Cubre la identificación de no conformidades relacionadas con los defectos más frecuentes en la materia prima, la clasificación de las no conformidades según su gravedad y el nivel de calidad AQL asignado, así como el registro adecuado de las mismas.		
Responsable	El responsable de este procedimiento es el Encargado de Control de Calidad, quien llevará a cabo la identificación, clasificación y registro de las no conformidades, así como la evaluación de la aceptación o rechazo del lote y la implementación de acciones correctivas y preventivas.		
Definiciones	<p>No conformidad: Incumplimiento de los criterios de calidad o defectos encontrados en la materia prima que no cumplen con los estándares establecidos.</p> <p>Clase de No Conformidad: Categorización de las no conformidades según su gravedad en Clase A (críticas), Clase B (mayores) y Clase C (menores).</p> <p>Nivel de calidad AQL: Nivel aceptable de calidad que determina el número máximo de no conformidades permitidas en una muestra para aceptar o rechazar un lote. Los niveles de AQL para defectos críticos, mayores y menores son 2,5, 4,0 y 6,5, respectivamente.</p>		
Normativas Referencias		ISO 9001:2015 IRAM 15-1 / ISO 2859-1	
Descripción del procedimiento			
1	Identificación de no conformidades: Durante el proceso de inspección de la materia prima, el Encargado de Control de Calidad identificará los defectos y no conformidades presentes en las muestras inspeccionadas. Las no conformidades se relacionarán con los defectos que se presenten con mayor frecuencia en la materia prima.		
2	<p>El Encargado de Control de Calidad clasificará las no conformidades de acuerdo con los criterios de calidad AQL establecidos en la norma IRAM 15-1 / ISO 28591. Se determinarán las no conformidades críticas de tipo A, las mayores de tipo B y las menores de tipo C.</p> <p>Clase A: No conformidades consideradas de más alta preocupación; en los muestreos para aceptación, las no conformidades de esta clase tendrán asignado un valor de AQL muy pequeño.</p> <p>Clase B: No conformidades que tienen menor preocupación que las de clase A; por lo tanto, puede tener asignado un valor de AQL mayor que en la clase A.</p> <p>Clase C: No conformidades que tienen menor preocupación que las de clase B; por lo tanto, puede tener asignado un valor de AQL mayor que en la clase B.</p>		

3

Asignación del nivel de calidad AQL: Según la clasificación de las no conformidades, el Encargado de Control de Calidad asignará el nivel de calidad AQL correspondiente. Para los defectos críticos, se asignará un nivel de AQL de 2,5. Para los defectos mayores, se asignará un nivel de AQL de 4,0. Y para los defectos menores, se asignará un nivel de AQL de 6,5.

Figura 42

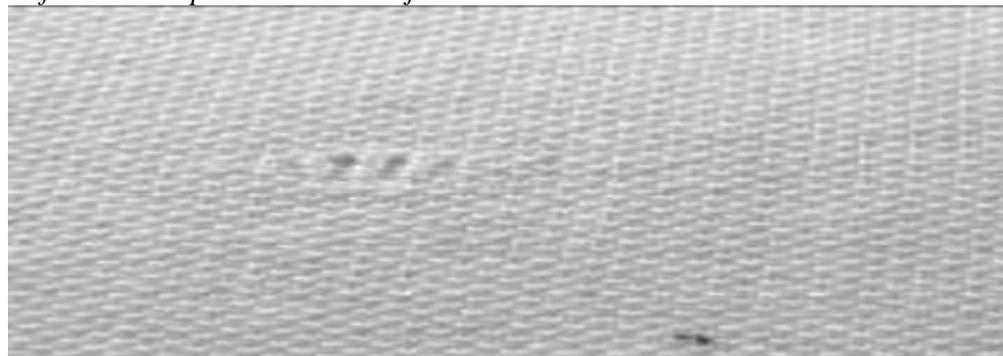
Defecto crítico por mancha en el tejido



Fuente: (Seampedia, 2019)

Figura 43

Defecto crítico por rotura en el tejido



Fuente: (Seampedia, 2019)

Tabla 32

Clasificación de defectos del tejido

Clasificación de defectos por cada atributo

Nivel de defectos	Atributos			Clase de no conformidad
	Caída	Solidez del color al frote	Formación de frisas	
Críticos	roturas	manchas	-	A
Mayores	quiebres	decoloración	frisas	B
Menores	asperezas	efecto de tiza	motas	C

Fuente: (Baxter, 2014)

Tabla 35

Hoja de verificación para aceptación o rechazo de la muestra por atributos (Solidez del color al frote)

		Inspección de no conformidades y aceptación o rechazo de la muestra por atributos (Solidez del color al frote)							RG-ELAM -07		
Atributo: Solidez de color al frote							Estándar de calidad NORMA IRAM 15-1			Cumple se acepta	No cumple se rechaza
Clasificación de defectos	Nivel de defectos			Clase de no conformidad			Nivel de AQL 2,5	Nivel de AQL 4,0	Nivel de AQL 6,5		
	Críticos	Mayores	Menores	A	B	C	2	3	5		
Manchas											
Decoloración											
Efecto de tiza											

Tabla 36

Hoja de verificación para aceptación o rechazo de la muestra por atributos (Formación de frisas)

		Inspección de no conformidades y aceptación o rechazo de la muestra por atributos (Formación de frisas)							RG-ELAM -08		
Atributo: Formación de frisas							Estándar de calidad NORMA IRAM 15-1			Cumple se acepta	No cumple se rechaza
Clasificación de los defectos	Nivel de defectos			Clase de no conformidad			Nivel de AQL 2,5	Nivel de AQL 4,0	Nivel de AQL 6,5		
	Críticos	Mayores	Menores	A	B	C	2	3	5		
Frisas											
Motas											

Control de cambios

Fecha de Cambio	Número de Revisión	Descripción del Cambio	Responsable del Cambio

CONCLUSIONES

- Se realizó un diagnóstico en la empresa ELAN Confecciones, el mismo que permitió identificar la problemática siguiente:
El proceso de inspección de materia prima se realiza sin tomar en consideración parámetros estadísticos para el control de calidad, por consiguiente, existe un evidente incremento de productos terminados defectuosos, además de un mayor riesgo en la adquisición de materia prima directa de mala calidad. Por otra parte, la ausencia de control de los atributos de los materiales e insumos, aumenta el riesgo de realizar devoluciones innecesarias al proveedor, de materia prima que podría encontrarse en buen estado. De esta manera, se definió la ruta a seguir para la solución del problema, contribuyendo al desarrollo de la propuesta de investigación.
- Se analizaron las características físicas en dos tipos de materia prima directa, siendo las más representativas de las telas de punto y satín. Se determinaron los atributos específicos de la materia prima directa a ser evaluados; siendo estos: la caída de la tela, la solidez del color al frote, la formación de frisas. Estos se encuentran en relación con los defectos más comunes encontrados en estos materiales.
- Para el desarrollo del manual de procedimientos se llevan a cabo análisis mediante herramientas estadísticas cuyos resultados permitieron establecer el diagnóstico situacional sobre la recepción y control de los materiales directos e insumos adquiridos por la organización; determinando los niveles de calidad, aceptación o rechazo, mediante la aplicación del plan de muestreo estandarizado de acuerdo a las especificaciones de la norma IRAM 15-1 / ISO 2859-1.

RECOMENDACIONES

- Adquirir herramientas y equipos modernos especializados para la evaluación de atributos de los materiales establecidos en el manual de procedimientos, con el propósito de alcanzar resultados confiables en la inspección.
- Ejecutar el plan de muestreo por atributos propuesto en esta investigación, considerando el cumplimiento de los procedimientos detallados, los mismos que se encuentran estandarizados mediante la norma IRAM 15 / ISO 2859-1.
- Para implementar el manual de procedimientos, se recomienda una adecuada capacitación, en la aplicación de la norma IRAM 15-1 / ISO 2859-1 para el control de materia prima directa basado en planes de muestreo por lotes.

REFERENCIAS

- Baena, G. (30 de julio de 2018). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria:
http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf
- Baxter, E. (2014). *Especificaciones técnicas de la base textil* [Tesis de grado, Universidad del Azuay] <http://www.dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos>
- Camisón, C., & Cruz, S. (2006). *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid: Pearson.
- Carriel, R., Barros, C., & Fernandez, F. (2018). *Sistema de gestión y control de la calidad: Norma ISO 9001:2015*. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6732908>
- Chávez, O. (octubre de 2018). *Gestión de la calidad y productividad* [Tesis de Pregrado, ESPE].
<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/15416/1/GESTION%20DE%20LA%20CALIDAD%20Y%20PRODUCTIVIDAD.pdf>
- Cuenca, F. (2015). *Mejora de desempeño del envase de vidrio en líneas de producción envasado de café soluble*. <https://core.ac.uk/reader/55519850>
- Díaz, J., More, L., & Navarro, R. (2020). *Gestión de calidad en las empresas textiles: Un estado de arte* [Tesis de Pregrado, Universidad Peruana Unión].
https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/3954/Joel_Trabajo_Bachiller_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- EDOMEX. (2018). *Guía técnica para la elaboración de manuales de procedimientos*.
http://www.edomex.gob.mx/sis/newweb/pdf/guia_procedimientos.pdf
- ELAN. (2022). *ELAN Confecciones*. <http://www.elan.com.ec>
- Espinosa, J. (2019). *Diagrama de flujo* [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Machala].
http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14847/1/E-4389_GONZALEZ%20ESPINOSA%20JENNIFER%20XIOMARA.pdf
- Feria, H., & Mantecón, S. (2020). *La entrevista y la encuesta*. Revista Didascalía.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7692391>
- Fuentes, E., Parra, I., & Cañón Oliver. (junio de 2022). *Desarrollo de herramientas lean manufacturing para la línea de producción en Printer Colombiana S.A.S*. Revista

- Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información:
<http://ojs.urepublicana.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/790/592>
- Guevara Alban, G., Verdesoto Arguello, A., & Castro Molina, N. (16 de 07 de 2020). *Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción)*. Revista RECIMUNDO:
<https://recimundo.com/index.php/es/article/view/860>
- Lockuán, F. (2012). *La industria textil y su control de calidad: Aspectos preliminares*. Google books:
https://books.google.com.ec/books?id=EYyadH_TTfkC&pg=PA90&dq=control+de+calidad+textil+pdf&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiin9abir7VAhVLRiYKHTYiA_4Q6AEIPDAG#v=onepage&q=control%20de%20calidad%20textil%20pdf&f=false
- Macias, G. (2018). *Manual de procesos para el Centro Radiológico Dental CDR S.A.* [Tesis de Pregrado, Universidad Vicente Rocafuerte].
<http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/2274/1/T-ULVR-2071.pdf>
- Muñoz Veloz, F. (2018). *Desarrollo de un sistema de gestión por procesos para empresas de servicios de ingeniería y construcción orientadas a la industria* [Tesis de maestría. Universidad Andina Simón Bolívar]
<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6231/1/T2662-MBA-Desarrollo.pdf>
- Norma IRAM 15-1. (2021). *Norma Argentina*. IRAM. <https://docplayer.es/130221743-Norma-argentina-iram-15-1-iso-sistemas-de-muestreo-para-la-inspeccion-por-atributos.html>
- Norma IRAM 15-1. (2021). *Norma Argentina*. IRAM. Segunda edición:
<http://www.iram.org.ar/index.php?id=Que-es>
- Olivares, L., & Martinez, P. (2019). *Cómo elaborar un manual de procedimientos* [Tesis de Pregrado, Universidad Autónoma de San Luis Potosí].
<https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/32/manual-procedimiento.pdf>
- Ortega, G. (2017). *Cómo se genera una investigación científica que luego sea motivo de publicación*. Revista Journal of the Selva Andina Research Society:
<https://www.redalyc.org/pdf/3613/361353711008.pdf>
- Prieto, B. (15 de diciembre de 2017). *El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales*.

- Pontificia Universidad Javeriana, Colombia:
<http://www.scielo.org.co/pdf/cuco/v18n46/0123-1472-cuco-18-46-00056.pdf>
- Quesada, A., & Medina, A. (diciembre de 2020). *Métodos teóricos de investigación*. [Tesis de Pregrado, Universidad de Matanzas].
https://www.researchgate.net/publication/347987929_METODOS_TEORICOS_DE_INVESTIGACION_ANALISIS-SINTESIS_INDUCCION-DEDUCCION_ABSTRACTO_-CONCRETO_E_HISTORICO-LOGICO
- Ramos, E., Velastegui, L., & Carrasco, T. (2018). *Sistema de gestión de calidad y su impacto en la productividad del sector textil*. Revista Liderazgo Visionario:
<http://www.visionariodigital.org/>
- Soler Gallach, F., Gisbert Soler, V., & Pérez Molina, A. (diciembre de 2020). *Diagrama de Pareto*. Revista Cuadernos de Investigación Aplicada:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8430236>
- Villa, D., Villacis, N., & Osorio, M. (2021). *Grado de utilización de las herramientas de calidad en una empresa industrial*. Revista Dominio de las Ciencias:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383900>
- Villa, E. (2011). *Muestreo de aceptación*.
<https://www.cimat.mx/Eventos/vpec11/MuestreoAceptacion.pdf>
- Villaverde Casildo, D. (diciembre de 2018). *Diagnóstico y propuesta de mejora para el proceso de otorgamiento de créditos* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú].
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/13332/VILLAVERE_CASILDO_DEISY_DIAGN%3%93STICO_PROPUESTA_MEJORA.pdf?sequence=1

ANEXOS

ANEXO 1

Tabla maestra del plan de muestreo simple

Tabla 2-A - Planes de muestreo simple para inspección normal (tabla maestra)

Letra código de tamaño de muestra	Tamaño de la muestra	Nivel de calidad aceptable (AQL), en porcentaje de elementos no conformes y no conformidades por 100 unidades (Inspección normal)																											
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000		
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
Q	1 250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
R	2 000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		

↑ = Utilizar el primer plan de muestreo bajo la flecha. Si el tamaño de la muestra es igual o excede el tamaño del lote, se efectúa una inspección 100%.

↓ = Utilizar el primer plan de muestreo por encima de la flecha.

Ac = Número de aceptación.

Re = Número de rechazo.

Nota. Muestra el nivel de calidad, el número de aceptación y rechazo. Tomado de IRAM 15-1 (2010)

ANEXO 2

Tabla del tamaño de la muestra

Tabla 1 - Letras código del tamaño de muestra (ver apartados 10.1 y 10.2)

Tamaño del lote			Niveles especiales de inspección				Niveles generales de inspección		
			S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2	a	8	A	A	A	A	A	B	
9	a	15	A	A	A	A	A	B	
16	a	25	A	A	B	B	B	C	
26	a	50	A	B	B	C	C	D	
51	a	90	B	B	C	C	C	E	
91	a	150	B	B	C	D	D	F	
151	a	280	B	C	D	E	E	G	
281	a	500	B	C	D	E	F	H	
501	a	1 200	C	C	E	F	G	J	
1 201	a	3 200	C	D	E	G	H	K	
3 201	a	10 000	C	D	F	G	J	L	
10 001	a	35 000	C	D	F	H	K	M	
35 001	a	150 000	D	E	G	J	L	N	
150 001	a	500 000	D	E	G	J	M	P	
500 001	en adelante		D	E	H	K	N	Q	

Nota. Muestra el rango del tamaño del lote y el nivel de inspección. Tomado de IRAM 15-1 (2010)

ANEXO 3

Encuesta

PREGUNTA 1. ¿La materia prima directa es entregada por parte del proveedor en las instalaciones de la empresa?

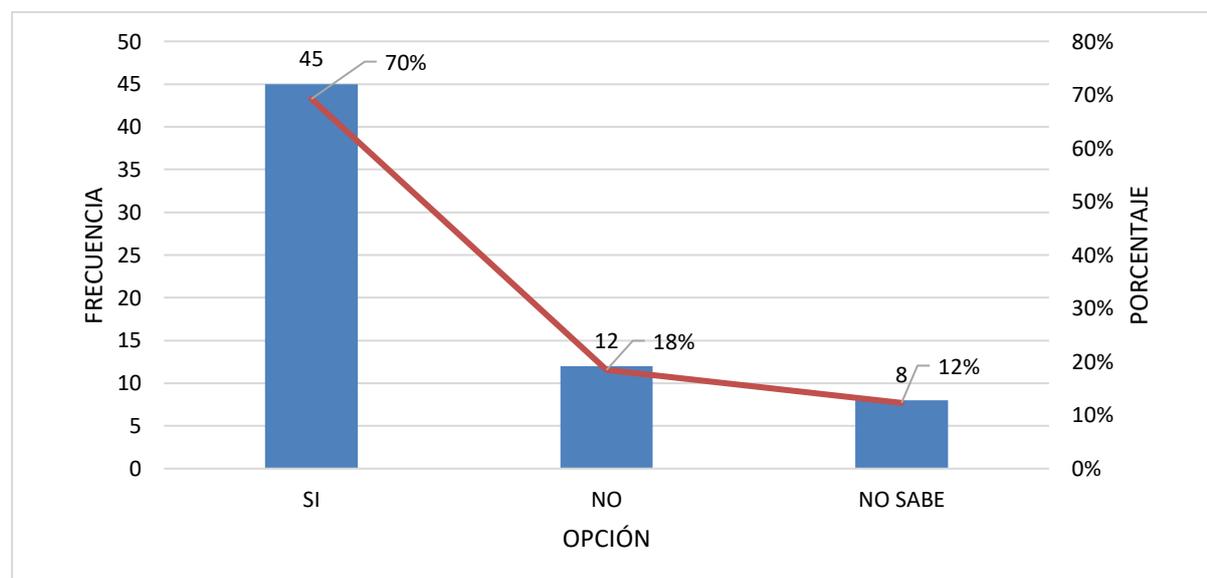
Tabla 37

Recepción de materia prima directa

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	45	70%
NO	12	18%
NO SABE	8	12%
TOTAL	65	100%

Figura 44

Recepción de materia prima



Análisis:

Se observa que un 69% de los encuestados consideran que la materia prima es receptada en las instalaciones de la empresa ELAN Confecciones, lo que implicaría la necesidad de contar con una infraestructura adecuada, destinada exclusivamente para este proceso.

PREGUNTA 2. ¿La empresa cuenta con instalaciones adecuadas, destinadas exclusivamente para el proceso de recepción y control de materia prima?

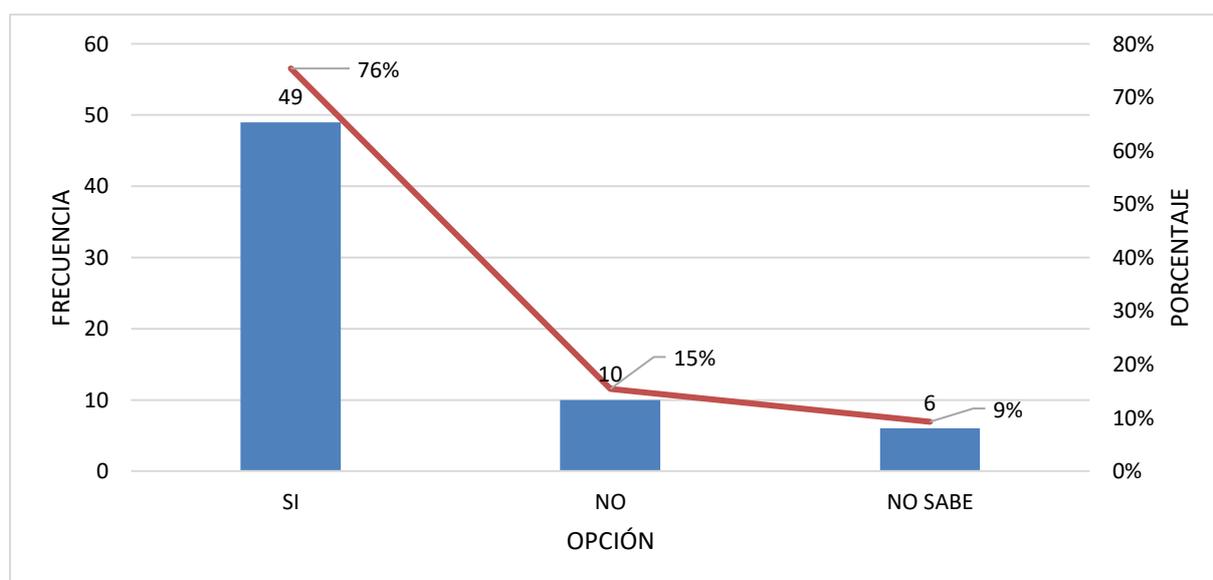
Tabla 38

Instalaciones adecuadas para la recepción y control de materia prima

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	49	76%
NO	10	15%
NO SABE	6	9%
TOTAL	65	100%

Figura 45

Instalaciones adecuadas para la recepción y control de materia prima directa



Análisis

Se observa un 76% de los encuestados consideran que la empresa cuenta con una infraestructura adecuada y exclusiva para este proceso. Esto permitiría a la empresa contar con un espacio físico ideal para una óptima organización y preservación de la materia prima.

PREGUNTA 3. ¿La recepción de materia prima cuenta con la documentación suficiente para un control adecuado del proceso?

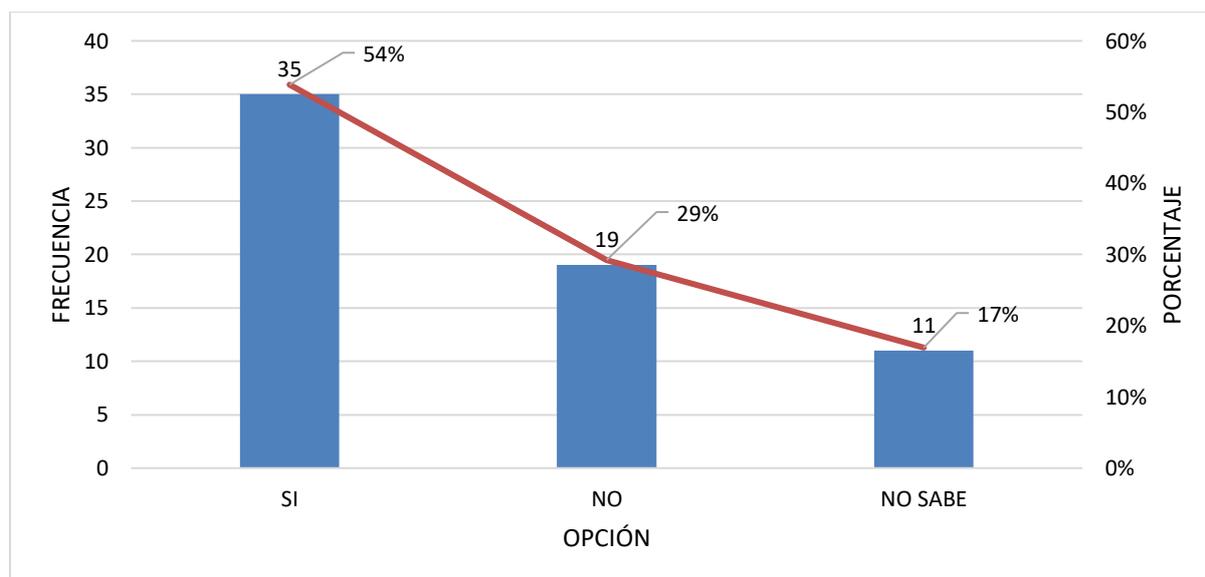
Tabla 39

Documentación requerida para la recepción y control de materia prima

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	35	54%
NO	19	29%
NO SABE	11	17%
TOTAL	65	100%

Figura 46

Documentación requerida para la recepción y control de materia prima directa



Análisis

Más del 50% de los participantes sostienen que el proceso cuenta con la documentación necesaria. Esto significaría que se cumple con la generación de documentos y formatos como fuentes de comprobación del proceso.

PREGUNTA 4. ¿La empresa lleva a cabo una inspección física de la materia prima?

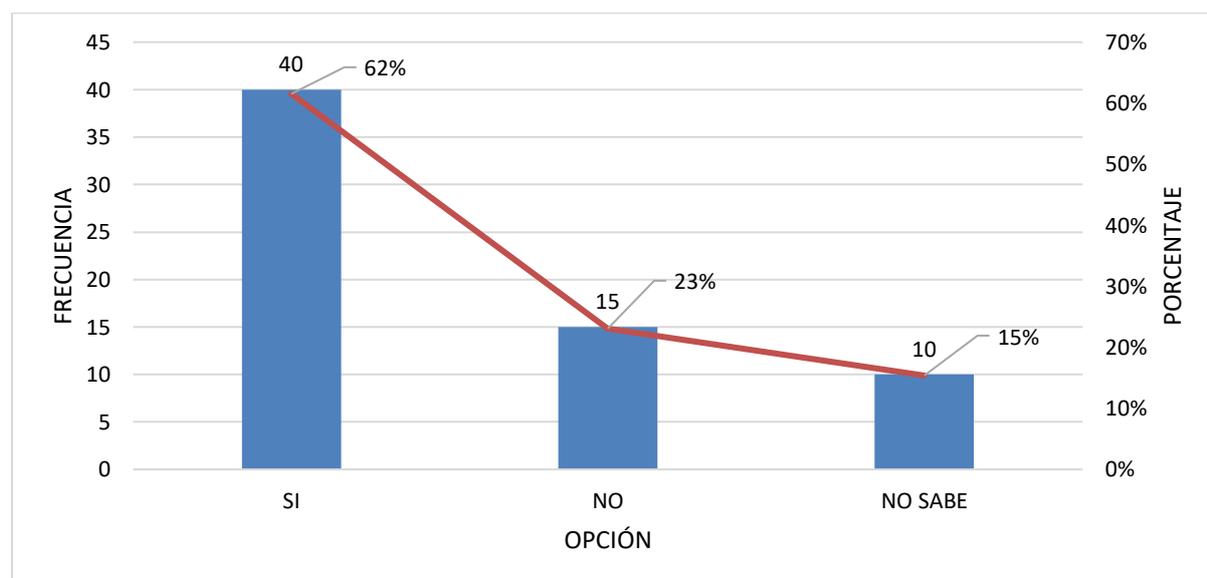
Tabla 40

Inspección de materia prima directa

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	40	62%
NO	15	23%
NO SABE	10	15%
TOTAL	65	100%

Figura 47

Inspección de materia prima



Análisis

Se observa que un 62% de los trabajadores, señalan que si se realiza actividades de inspección sobre el estado de la materia prima. Esto aumentaría la probabilidad de identificar defectos con anterioridad, evitando futuras correcciones en el producto final. Sin embargo, este procedimiento requiere experiencia y conocimientos técnicos por parte del personal que lo ejecuta.

PREGUNTA 5. ¿Para las actividades de inspección la empresa ha implementado controles estadísticos de calidad?

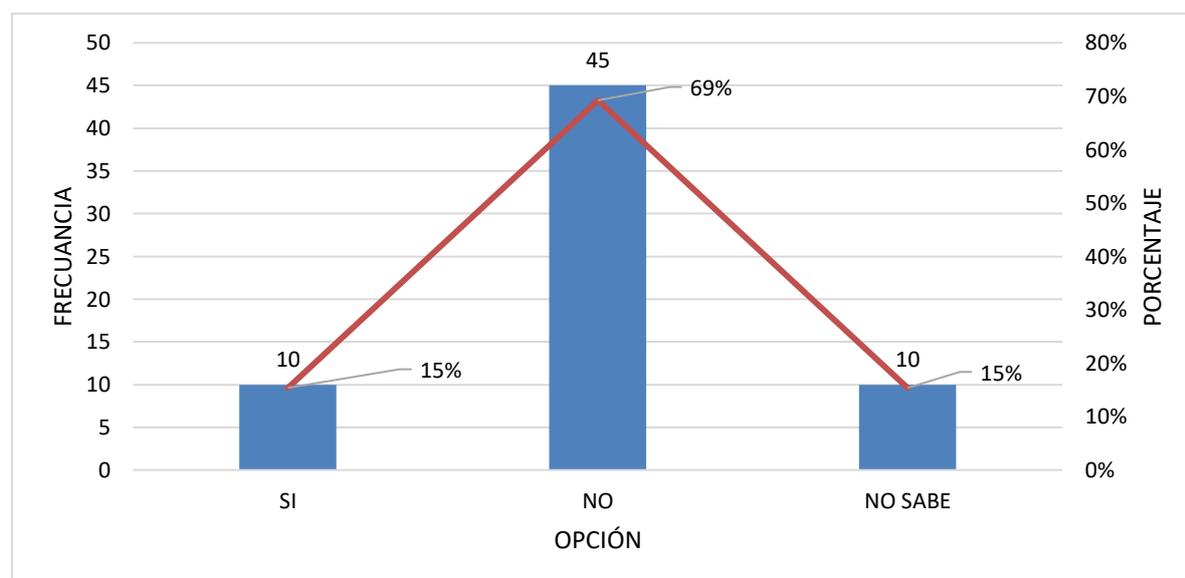
Tabla 41

Control estadístico de calidad

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	10	15%
NO	45	69%
NO SABE	10	15%
TOTAL	65	100%

Figura 48

Control estadístico de calidad



Análisis

Se observa que un 69% de los encuestados opinan que no se cuenta con este tipo de control que garantice una adecuada identificación de defectos. Esto generaría deficiencias en la correcta ejecución de las tareas de inspección, por lo que es indispensable un plan de muestreo para mejorar los resultados de aceptación o rechazo del material.

PREGUNTA 6. ¿Considera que en el último año se ha incrementado la no conformidad de los productos terminados a causa de materia prima defectuosa?

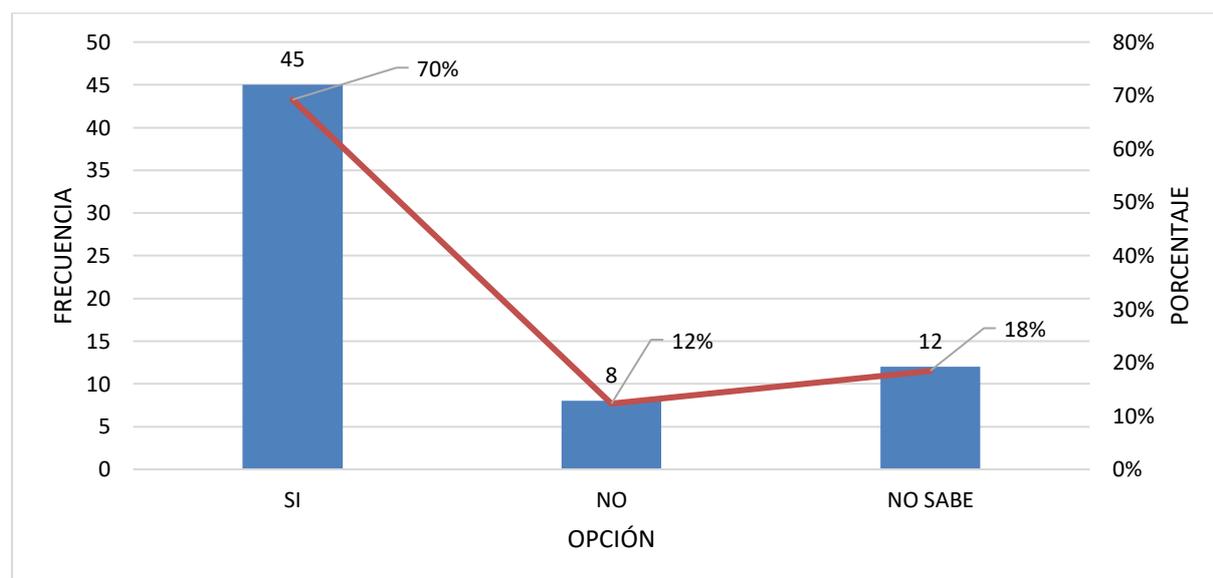
Tabla 42

Incremento de no conformidad en productos terminados

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	45	70%
NO	8	12%
NO SABE	12	18%
TOTAL	65	100%

Figura 49

Incremento de no conformidad en productos terminados



Análisis

La gráfica muestra el criterio del personal acerca del incremento en la utilización de materia prima defectuosa. Se observa que un 69% de los encuestados afirman la existencia de un incremento de esta problemática. Esto significaría que existen deficiencias en la inspección de la materia prima a lo largo del proceso productivo, pero principalmente al momento de la recepción del material. Causando desperdicio de tiempo en correctivos y pérdidas económicas al comercializar prendas de mala calidad.

PREGUNTA 7. ¿Considera que existe riesgo en la adquisición de materia prima de mala calidad?

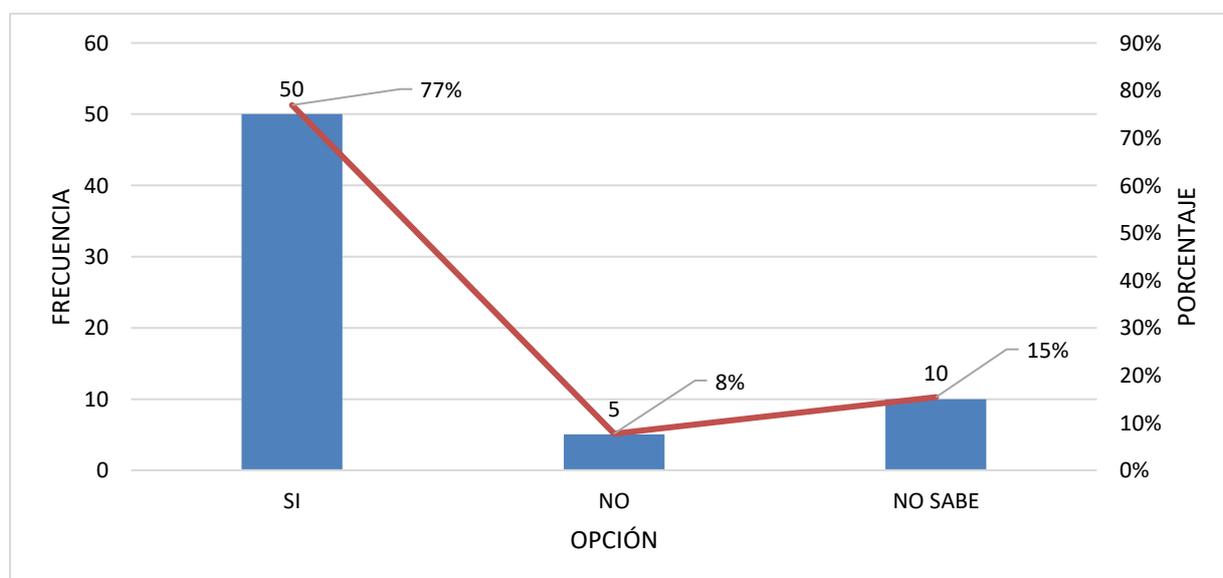
Tabla 43

Registro de materia prima directa de mala calidad

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	50	77%
NO	5	8%
NO SABE	10	15%
TOTAL	65	100%

Figura 50

Registro de materia prima directa de mala calidad



Análisis

La gráfica muestra el conocimiento del personal acerca del riesgo de adquirir materia prima de mala calidad. Se observa que un 77% de los encuestados afirman que se han hecho adquisiciones de materia prima defectuosa. Esto representa inconvenientes en la calidad de los productos terminados.

PREGUNTA 8. ¿Se ha realizado devoluciones de materia prima en buen estado a causa de una inspección ineficiente?

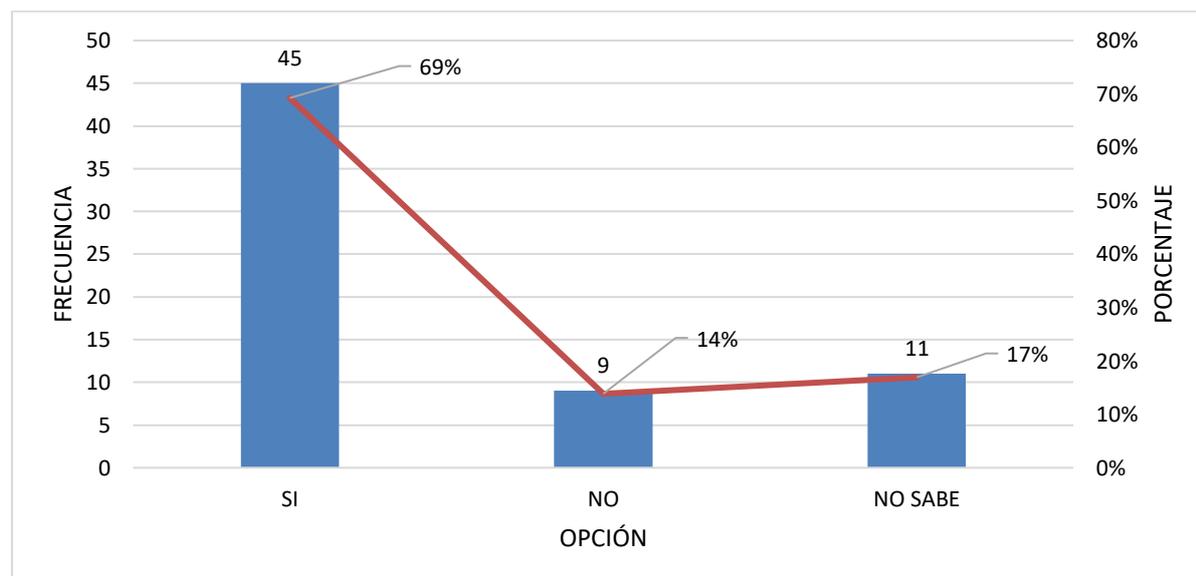
Tabla 44

Devolución de materia prima directa en buen estado al proveedor

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	45	69%
NO	9	14%
NO SABE	11	17%
TOTAL	65	100%

Figura 51

Devolución de materia prima en buen estado al proveedor



Análisis

La gráfica muestra la percepción del personal sobre de la devolución de material en buen estado por falta de una inspección eficiente. Se observa que un 69% de los encuestados consideran que, en efecto que materia prima en buen estado ha sido innecesariamente devuelta al proveedor. Esto quiere decir que, la inspección del material debe ser llevada a cabo de manera técnica, para garantizar una adecuada identificación de defectos y reducir el riesgo en la devolución innecesaria de material potencialmente aceptable.

PREGUNTA 9. ¿La materia prima inspeccionada y aceptada es adecuadamente almacenada en la bodega de la empresa?

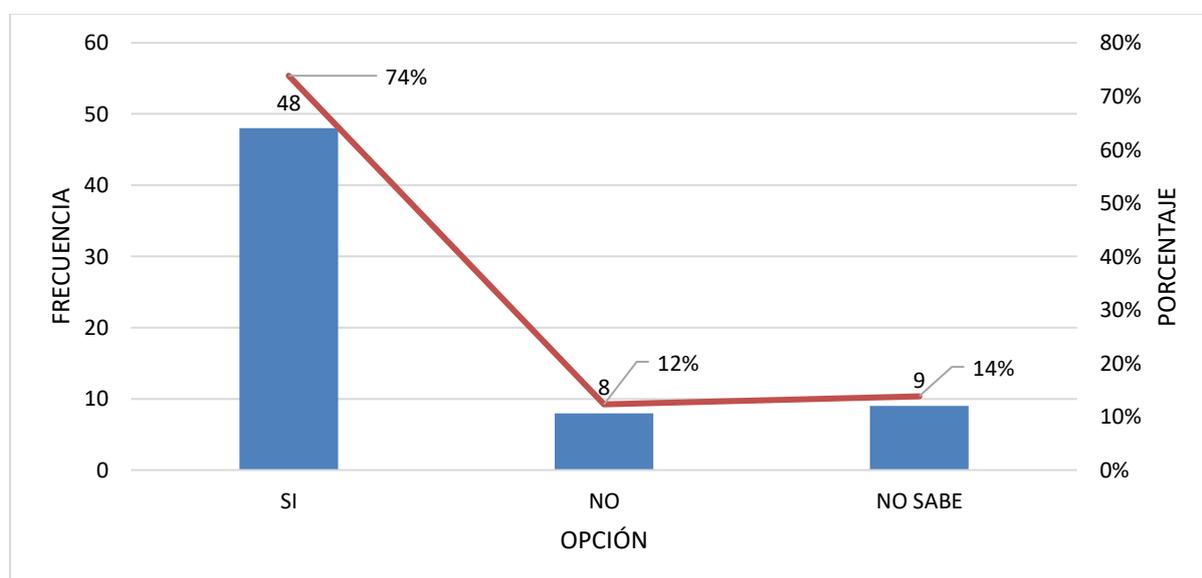
Tabla 45

Almacenamiento de materia prima

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	48	74%
NO	8	12%
NO SABE	9	14%
TOTAL	65	100%

Figura 52

Almacenamiento de materia prima directa



Análisis

La gráfica muestra la consideración del personal respecto a un adecuado almacenamiento de la materia prima. Se observa que un 74% de los encuestados manifiestan que la materia prima que ha sido inspeccionada y aceptada, es adecuadamente almacenada en el área de bodega de la empresa. Esto facilita la organización del material y su distribución hacia el proceso de fabricación.

PREGUNTA 10. ¿La empresa cuenta con una norma técnica que estandarice los procedimientos de control de materia prima?

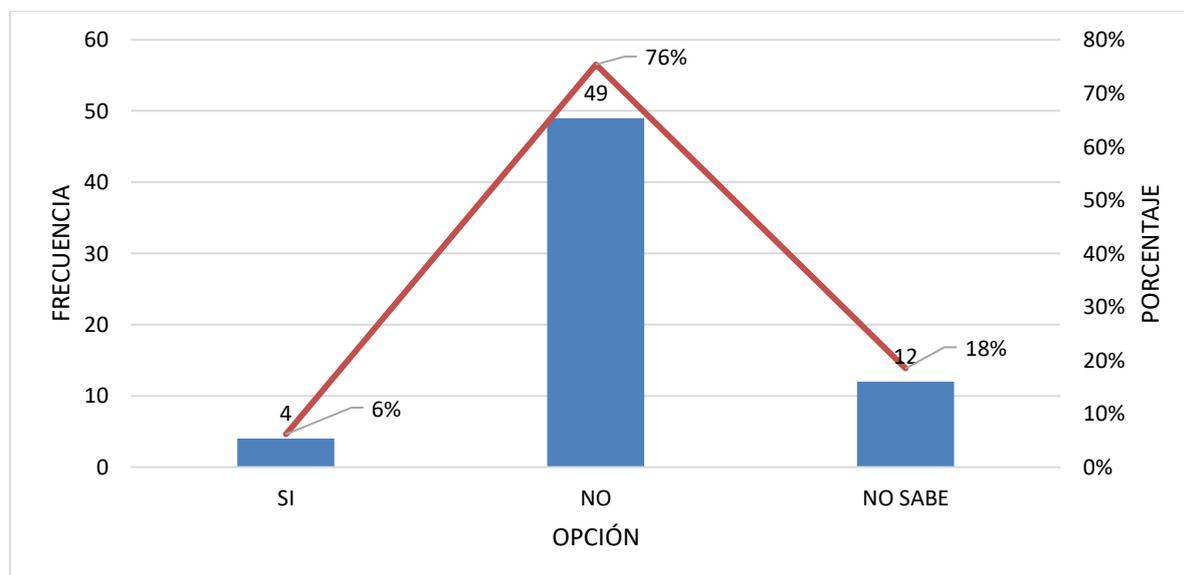
Tabla 46

Estandarización de los procedimientos de control de materia prima

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	4	6%
NO	49	76%
NO SABE	12	18%
TOTAL	65	100%

Figura 53

Estandarización de los procedimientos de control de materia prima



Análisis

La gráfica muestra la percepción del personal en relación a la estandarización de los procedimientos de control de materia prima. Se observa que un 75% de los encuestados sostienen que la empresa no ha implementado una norma técnica que estandarice dichos procedimientos. Esto quiere decir que, es necesario el diseño de un manual de procedimientos para la recepción y control de materia prima que mejore la efectividad del proceso.